

**ZYKLOKRYOKOAGULATION
und
DIREKTE ZILIARKÖRPERDIATHERMIE
-eine vergleichende Untersuchung-**

Wolfgang Max. Reichel
—

1980
—



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548305_0062

AUS DER AUGENKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. O.-E. Lund

ZYKLOKRYOKOAGULATION und DIREKTE ZILIARKÖRPERDIATHERMIE

- eine vergleichende Untersuchung -

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Wolfgang Max. Reichel

aus
Wasserburg am Inn

1980

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Priv.Doiz.Dr.med.,Dr.med.habil. F.H. Stefani

Mitberichterstatter: Prof. Dr.med. O.-E. Lund

Dekan: Prof. Dr.med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 05. 08. 1980



Meinen Eltern
in Dankbarkeit gewidmet!

Herrn Prof. Dr.med. O.-E. Lund danke ich für die gebotene Möglichkeit, Krankengeschichten des umfangreichen Krankengutes der Münchner Universitätsaugenklinik auszuwerten.

Herr Priv.Doiz.Dr.med.,Dr.med.habil. F.H. Stefani überließ mir das Thema und unterstützte mich sehr großzügig bei der Durchführung der Arbeit mit Rat und Tat.

Für seine umfassende Hilfe bin ich Ihm zu besonderem Dank verpflichtet.

Verwendete Abkürzungen:

A.	- Arterie
DZD	- direkte Ziliarkörperdiathermie
Gl	- Glaukom
IOD	- intraokulärer Druck
NVG	- Neovaskularisationsglaukom
Th	- Therapie
V.	- Vene
ZA	- Zentralarterie
ZKK	- Zyklorkryoagulation
ZV	- Zentralvene

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

Seite

I. EINLEITUNG	1
II. FRAGESTELLUNG	11
III. PATIENTENGUT	12
IV. OPERATIONSMETHODE bei der Zyklorkryoagulation und der direkten Ziliarkörperdiathermie	17
V. ERGEBNISSE	19
Die postoperativen Ergebnisse nach der Zyklorkryoagulationstherapie	20
Die postoperativen Ergebnisse nach der direkten Ziliarkörperdiathermie	22
Der postoperative intraokuläre Druckverlauf	23
Die postoperativen intraokulären Druckverläufe nach direkter Ziliarkörperdiathermie und Zyklorkryoagulation	24
Die postoperativen Druckverläufe nach erfolgreicher Therapie mit Zyklorkryoagulation und direkter Ziliarkörperdiathermie	26
Die postoperativen Druckverläufe nach nicht erfolgreicher Therapie der Zyklorkryoagulation und der direkten Ziliarkörperdiathermie	28
Die postoperativen Druckverläufe nach erfolgreicher und nicht erfolgreicher Therapie der Zyklorkryoagulation	30

Die postoperativen Druckverläufe nach erfolgreicher und nicht erfolgreicher Therapie der direkten Ziliarkörperdiathermie	33
Vergleich der wichtigsten Ergebnisse der Zykokryokoagulation mit der direkten Ziliarkörperdiathermie	36
Intraoperative Komplikationen bei Zykokryokoagulation und direkter Ziliarkörperdiathermie	38
Vergleich zweier Operationsmethoden bei der direkten Ziliarkörperdiathermie	41
Ergebnisse zweier Operationsmethoden bei der direkten Ziliarkörperdiathermie	41
Intraokuläre Druckverläufe nach zwei verschiedenen Operationsmethoden bei der direkten Ziliarkörperdiathermie	45
Vergleich der wichtigsten Ergebnisse zwischen den beiden Operationsmethoden der direkten Ziliarkörperdiathermie	47
Therapieausgang in Abhängigkeit von der Art des Glaukoms	50
VI. DISKUSSION	52
ZUSAMMENFASSUNG	62
LITERATURVERZEICHNIS	64

ZYKLOKRYOKOAGULATION und DIREKTE ZILIARKÖRPERDIATHERMIE

- eine vergleichende Untersuchung -

I. E I N L E I T U N G

Die ophthalmologische Problematik des Glaukoms hat zwei Aspekte; einerseits den schleichenden Funktionsverlust des Auges beim primären (Weitwinkel-) Glaukom, andererseits die Schmerzen und die starke Rötung des Auges beim akuten Winkelblockglaukom und bei Sekundärglaukomen.

Primärglaukom

Weitwinkelglaukom (Glaucoma chronicum simplex)

Über 90 % der primären Glaukome entfallen auf das Glaucoma chronicum simplex. Es ist eine "Altersveränderung" und geht mit einer Verfilzung ("Sklerose") und Verdichtung des Trabekelsystems einher. Histologisch feststellbar ist eine Degeneration der kollagenen und elastischen Fasern des Trabekelwerks, Endothelproliferationen und ödematöse Veränderungen. Ebenso unterliegen die Sammelkanälchen degenerativen Veränderungen. Die Folge ist ein erhöhter Abflußwiderstand.

Akutes Winkelblockglaukom

Während akute Winkelblockglaukome eine relativ günstige Prognose haben, können Sekundärglaukome therapeutisch problematisch sein. Besonders ungünstig erscheinen von den Sekundärglaukomen diejenigen mit Neovaskularisation.

Sekundärglaukom

Neovaskularisationsglaukom

Das Neovaskularisationsglaukom zeichnet sich durch das Einwachsen von fibrovaskulären Membranen aus, die zum Verschuß des Kammerwinkels führen und den Abfluß des Kammerwassers verlegen. Das Neovaskularisationsglaukom ist ein Sekundärglaukom. Als Grunderkrankungen können auftreten:

I) Intraokuläre Gründe

- 1) Zentralarterienverschuß
- 2) Zentralvenen- oder Venenastverschlüsse der Retina
- 3) Retinopathia diabetica
- 4) Tumoren
 - a) Melanom
 - b) Retinoblastom
 - c) Aderhauthaemangiom
- 5) Netzhautablösung
- 6) Seltene intraokuläre Gründe
 - a) Periphlebitis (Morbus Eales)
 - b) Exsudative Retinopathie (Morbus Coats)

II) Extraokuläre Gründe

Verschlechterung der Blutzufuhr (z.B. Erkrankung der Arteria carotis, intracranielle arteriovenöse Fisteln)

Arterien- oder Venenverschuß der Retina

Der Venenverschuß der Netzhaut ist eine der häufigsten Ursachen für die Entwicklung eines Neovaskularisationsglaukoms. Bei Verschuß der Arteria centralis retinae entwickelt sich nur in etwa 2 % ein Neovaskularisationsglaukom (KARJALAINEN, 1971; PERRANT und ZIMMERMAN, 1959).

Im allgemeinen sind bei Abnormitäten der Netzhautarterien auch die Netzhautvenen von einem Verschuß betroffen. Wegen der ausgeprägten retinalen Blutungen hat PAGENSTECHE (1871) die Bezeichnung haemorrhagisches Glaukom eingeführt. Die Häufigkeit der Entwicklung eines Neovaskularisationsglaukoms steigt mit dem Alter. Bei Patienten über 40 Jahren liegen die Angaben für die Entstehung eines Neovaskularisationsglaukoms nach einem Zentralvenenverschuß zwischen 15 und 65 Prozent, im Durchschnitt etwa 30 Prozent (VANNAS und RAITTA, 1970; VANNAS und TARKKANEN, 1960; SCHRADER und MEKLER, 1958; ZOLLINGER, 1952; MOORE, 1922; DEUTSCHMANN, 1879). W.M. Grant und J.D. Peczon haben nach Zentralvenenverschuß vier Jahre lang die betroffenen Augen wiederholt untersucht. In der Mehrzahl der Augen bleiben die Kammerwinkel offen und die Drucke gleichen sich denen des anderen Auges an. In etwa einem Drittel der Fälle haben sie innerhalb von zwei oder drei Monaten nach dem Verschuß beobachtet, daß sich abnorme Gefäße auf dem Trabekelwerk bilden (CHANDLER und GRANT, 1965). In diesem Stadium ist der intraokuläre Druck oft nicht höher als im anderen Auge. Dies wird auch bei Netzhautarterienastverschlüssen berichtet (BRESNICK und GAY, 1967). Bei weiteren Neovaskularisationen im Kammerwinkel, hat Peczon und Grant festgestellt, daß der Kammerwasserabfluß beträchtlich unter die Norm sinkt. Der Druck steigt von vorher normalen oder leicht erhöhten Werten auf sehr hohe Werte, 40 bis 60 mmHg, an. Der Kammerwinkel bleibt in diesem Stadium noch offen und ist weitgehend vaskularisiert. Bei manchen Patienten steigt der Druck über Wochen und Monate allmählich an und bereitet bei vergleichbaren Werten weniger Schmerzen, als bei Patienten, bei denen ein plötzlicher Druckanstieg zu verzeichnen ist.

Anschließend entwickeln sich vordere Synechien in charakteristischer Weise. Zuerst am Ort der größten Ausdehnung

der neuen Gefäße, die sich über die Kammerwinkelwand von peripher her zirkulär ausdehnen, bis eventuell der ganze Kammerwinkel bis zur Schwalbe'schen Linie verschlossen ist. Die früher sichtbaren Gefäße am Trabekelwerk sind nun versteckt und eingebettet zwischen der Verbindung der peripheren Iris mit der Winkelwand (Goniosynechierung). Jetzt sind sie nur sichtbar, wenn sie an der Oberfläche der Iris auftreten.

In diesem späten Stadium berichtet GRANT (1963), daß bei den enukleierten Augen die Abflußmöglichkeit des Kammerwassers sehr gering ist. Da zu diesem Zeitpunkt der intraokuläre Druck 40 oder 50 mmHg ist, muß eine Reduktion der Kammerwasserbildung eingetreten sein. Histologisch findet man eine Degeneration und Atrophie des Ziliarkörpers.

Retinopathia diabetica

Als Komplikation der proliferativen diabetischen Retinopathie entwickelt sich das Neovaskularisationsglaukom (HOHL und BARNETT, 1970; OHRT, 1971). In einigen Fällen setzt der Schmerz und der erhöhte Druck in einem Auge sehr schnell ein. Bei den Patienten, bei denen der Druck über mehrere Monate allmählich ansteigt, bereitet der Schmerz keine oder nur geringe Probleme, im Gegensatz zu denjenigen mit akutem Druckanstieg. Der klinische Befund im vorderen Augenabschnitt unterscheidet sich nicht von dem nach Zentralvenenverschuß (HEYDENREICH, 1959; KURZ, 1937). Die Retinopathia diabetica tritt beidseitig auf und in der Regel entwickelt sich auch am anderen Auge ein Neovaskularisationsglaukom (OHRT, 1961). Die Zeitspanne von der Feststellung abnormer Gefäße an der Wand des Kammerwinkels bei Retinopathia diabetica bis zum Einsetzen der Drucksteigerung ist sehr unterschiedlich. Das Glaukom kann schon nach Wochen oder erst nach mehreren Monaten auftreten (HEYDENREICH, 1959).

In einigen Fällen wird auch das Verschwinden von neuen Gefäßen in der Vorderkammer beobachtet.

Tumoren

Ein einseitiges Neovaskularisationsglaukom mit Zeichen und Symptomen, ähnlich denen nach Zentralvenenverschluß und Retinopathia diabetica, entwickelt sich in vielen Fällen bei intraokulären Tumoren, wie Melanomen oder Retinoblastomen (ANDERSON, MORIN und HUNTER, 1971; MINODA, 1971; FRALICK, 1945). Neovaskularisationen auf der Iris und im Kammerwinkel werden bei mehr als 40 Prozent der Patienten mit Retinoblastom gefunden (WALTON und GRANT, 1968) und bei Aderhauthaemangiomen (in 18 von 45 Fällen) - (WITSCHERL und FONT, 1976).

Netzhautablösung

Eine längere Zeit bestehende Ablösung mit Degeneration der Netzhaut führt bei einer geringen Zahl von Fällen zu Schmerzen durch ein Neovaskularisationsglaukom. Klinisch muß hierbei an nicht erkannte intraokuläre Tumoren gedacht werden (ZOLLINGER, 1952). Durch Ultraschalluntersuchungen sind die Fehldiagnosen seltener geworden.

Seltene intraokuläre Gründe eines Neovaskularisationsglaukoms

Ungewöhnliche Ursachen für ein Neovaskularisationsglaukom sind die Retinopathia exsudativa (Morbus Coats) und die Periphlebitis (Morbus Eales) - (COATS, 1912; BÖHRINGER, 1952).

Nach HENKIND (1978) kann außerdem ein Neovaskularisationsglaukom entstehen bei:

Sichelzellanämie
Bestrahlungsspätfolgen
Lupus erythematodes
Retrolentaler Fibroplasie
Malaria
Sarkoidose
Behcet'scher Krankheit

Extraokuläre Ursache eines Neovaskularisationsglaukoms

Solche Ursachen können Stenosen oder Verschlüsse, angefangen von der Arteria carotis communis bis zur Arteria ophthalmica sein. Auch intrakranielle arteriovenöse Fisteln führen zu einem Neovaskularisationsglaukom (WEISS, SHAFFER und NEHRENBURG, 1963). Die verringerte Blutzufuhr zum Auge, die eine Anoxie oder Ischämie bewirkt, ist eine bekannte Ursache für Neovaskularisationen im vorderen Augenabschnitt. Es ist anzunehmen, daß bei maßvoller Verschlechterung der Blutzufuhr die Neovaskularisation angeregt wird, während zur selben Zeit die Kammerwasserproduktion nahezu normal ist, was zu erhöhten intraokulären Drücken führt. Ist die Blutzufuhr jedoch ernstlich reduziert, kann der Kammerwinkel durch eine neugebildete fibrovaskuläre Membran verlegt werden. Gleichzeitig ist aber die Kammerwasserbildung so herabgesetzt, daß sich der intraokuläre Druck, wenn überhaupt, nur leicht erhöht. In vielen sehr schweren Fällen kann der intraokuläre Druck sogar stark sinken, unabhängig von der Verlegung des Abflusses (HART und HAWORTH, 1971; KNOX, 1965). Neben den charakteristischen Befunden der Neovaskularisation findet man in solchen Fällen dann die

Folgen der Ischämie in Form von Hornhautödem und Fältelung, Zellen im Kammerwasser, Irisatrophie und Katarakt bei reduziertem Visus. Schmerzen können vorhanden sein.

Aphakieglaukom

Als postoperative Komplikation nach Kataraktextraktion kann ein Glaukom entstehen, das verschiedene Ursachen haben kann:

1. Pupillarblock durch Glaskörperverklebung mit der Iris.
2. Glaskörperprolaps in die Vorderkammer.
3. Aufgehobene Vorderkammer bei einer nicht völlig verschlossenen Wunde, durch die das Kammerwasser abfließt. Hält dieser Zustand über eine Woche an, können sich vordere und hintere Synechien bilden, mit nachfolgendem Druckanstieg.
4. Totales Hyphäma mit nachfolgender Organisation.
5. Entzündung mit Synechierungen.

Posttraumatisches Glaukom

Contusionen oder penetrierende Verletzungen des Augapfels führen über verschiedene Mechanismen zu Abflußstörungen:

- 1) Massive Vorderkammerblutung: mit totalem Hyphäma (siehe oben).
- 2) Einrisse im Trabekelwerk mit bindegewebiger Vernarbung.
- 3) Verlegung des Trabekelwerkes durch Erythrozyten bzw. Makrophagen ("haemorrhagisches" Glaukom im engeren Sinne).
- 4) Durch haemosiderotische Veränderungen des Trabekelwerkes (haemosiderotisches Glaukom).

- 5) Nach traumatischem Irisabriß verlegt Narbengewebe die Kammerbucht und führt zu intraokulären Drucksteigerungen (traumatische Aniridie).

Postentzündliches Glaukom

Bei langandauernden oder wiederholt auftretender Iridozyklitis können Veränderungen des Trabekelwerkes oder ausgedehnte vordere Synechien den Abfluß verlegen.

T H E R A P I E

Das Ziel der medikamentösen und chirurgischen Glaukomebehandlung, die intraokuläre Druckreduzierung, wird in der Regel durch abflußverbessernde Maßnahmen erreicht.

Die fistulierenden Operationen, auch wenn sie speziell modifiziert sind (PREZIOSI, 1924; ELLIS, THOMPSON und TYNER, 1962; COHAN, 1974), bleiben bei sekundären Winkelblockglaukomen auf die Dauer meist erfolglos. Auch die Zyklodialyse nach HEINE (1905) hat nicht den gewünschten langfristigen Erfolg gebracht, da durch die Traumatisierung des Gewebes und die Komplikationen, wie z.B. Blutungen, eine erneute Neovaskularisation wieder zu Synechien im Kammerwinkel geführt hat.

Wenn der Abfluß operativ und medikamentös nicht verbessert werden kann und trotzdem eine dauerhafte Drucksenkung erzielt werden soll, dann ist eine Reduzierung der Kammerwasserproduktion anzustreben. Vorübergehend kann dies durch Medikamente wie Carboanhydrasehemmer geschehen, die jedoch wegen ihrer Nebenwirkungen selten als Dauertherapie empfohlen werden. Als ultima ratio kann die Produktionsstätte des Kammerwassers, der Ziliarkörper verödet werden, entweder direkt (direkte Ziliarkörperdiathermie bzw. Ziliarkörperkryokoagulation) oder indirekt durch Gefäßverödung (Zyklo-diathermiepunktion).

1936 hat VOGT die Zyklo-diathermiepunktion angewandt, ein Verfahren mit hochfrequenten, ungedämpften Wechselströmen, um den intraokulären Druck zu senken. Eine gezielte Koagulation des Ziliarkörpers hat THIEL (1943) angestrebt, indem er die Spitze des Diathermiegerätes durch die Sklera geschoben hat. L. und R. WEEKERS (1945 und 1952) haben die retroziliare Oberflächendiathermie durchgeführt, bei der sie die langen Ziliararterien unterbrochen haben. SCHULTE (1950) hat dagegen den Circulus arteriosus major verödet, um auf diese Weise eine Ziliarkörperatrophie zu erreichen.

Die Zilio-Zyklo-Analyse nach SCHRECK (1949) kombiniert die retroziliare Oberflächendiathermie mit einer Zyklodialyse. Bei diesen transskleralen Diathermiemethoden ist eine Dosierbarkeit jedoch nicht möglich.

1950 hat BIETTI als erster versucht, den intraokulären Druck von Kaninchen- und Menschengen durch Kälteverödung des Ziliarkörpers zu senken. Die Wirksamkeit der Zyklokryotherapie beim Neovaskularisations- und Aphakieglaukom wird von den Autoren (BIETTI, 1950 und 1970; BETTMANN, 1966; DE ROETH, 1966; WIESINGER 1966 und 1967; SOELLNER und THUMM, 1971; sehr unterschiedlich beurteilt. 1970 teilt HILSDORF mit, daß die Kälteapplikationen auf den Ziliarkörper zu einer prompten, aber nur vorübergehenden Drucksenkung führt. Da zu dieser Zeit eine optimale Kälte-dosis nicht ermittelt gewesen ist, eignet sich nach HILSDORF die unter dem Zyklokryotherapie bekannte Methode vorläufig in der Regel nur als zeitgewinnende Maßnahme. Gute Erfolge mit diesem Verfahren haben sich bei der Behandlung des fortgeschrittenen Glaucoma chronicum simplex (DE ROETH, 1968) und Aphakieglaukoms (BELLWS und GRANT, 1978) erzielen lassen. Über ermutigende Ergebnisse bei der Therapie des Neovaskularisationsglaukoms berichtet 1973 FAULBORN und HOESTER.

1976 hat HARMS auf einem Symposium für Mikrochirurgie in Wien ein Operationsverfahren vorgestellt, bei dem ein Teil des Ziliarkörpers direkt und trotzdem schonend koaguliert wird. Berichte über den Erfolg mit dieser Methode sind bisher nur wenige erschienen.

Mit der "Ziliarkörperfreilegung" nach BENEDIKT und HITI (1976) soll durch eine Kombination von partieller Ziliarkörperausschaltung und Lösung der Kammerwinkelsynechien eine Verbesserung des Kammerwasserabflusses erreicht werden.

II. FRAGESTELLUNG

Bis Oktober 1976 sind an der Universitäts - Augenklinik München bei Patienten mit verschiedenen schmerzhaften Glaukomformen als Methode der Wahl eine Zykokryokoagulation durchgeführt worden. Diese Therapie ist seither weitgehend von der direkten Ziliarkörperdiathermie nach HARMS (1976) ersetzt worden. Vom November 1976 bis Oktober 1977 sind 47 Patienten nach diesem neuen Verfahren operiert worden. Um beide Methoden miteinander zu vergleichen, wird eine gleich große Zahl von Patienten, die mit Zykokryoapplikationen behandelt worden sind, retrospektiv verfolgt. Beide Verfahren haben das Ziel, den Ziliarkörper, die Produktionsstätte des Kammerwassers, zu zerstören und werden nach strenger Indikationsstellung als ultima ratio angewandt, um eine Enukleation des schmerzhaften und funktionell stark beeinträchtigten Auges zu verhindern.

Ob die direkte Ziliarkörperdiathermie als neuere Methode der Ziliarkörperkryokoagulation überlegen ist, soll diese Studie beantworten. Dabei werden folgende Gesichtspunkte berücksichtigt:

1. postoperatives intraokuläres Druckverhalten
2. Beschwerden der Patienten und Komplikationen
3. Abhängigkeit des Therapieerfolges von der Art des Glaukoms.

III. P A T I E N T E N G U T

Die Patienten, die dieser Untersuchung zu Grunde liegen, haben sich zwischen dem 28.8.1975 und dem 4.10.1977 einer Zyklokryokoagulation oder einer direkten Ziliarkörperdiathermie unterzogen. Der Visus der behandelten Augen reicht bei vielen nur von Lichtprojektion bis zum Erkennen von Handbewegungen, oder das betroffene Auge ist sogar amaurotisch. Deshalb erübrigt es sich, den Visus in die Untersuchung einzubringen. 29 operierte Patienten können nicht in die Studie einbezogen werden, da sie nach ihrem stationären Aufenthalt von ca. 10 bis 15 Tagen zu keinen Kontrolluntersuchungen mehr in die Klinik gekommen sind.

	Z K K	D Z D	Gesamt- zahl
Zeitraum, in dem die Eingriffe durchgeführt worden sind	28.08.75 bis 01.10.76	03.11.76 bis 04.10.77	
Anzahl der Patienten	46	47	93
länger als zwei Monate beobachtet	32	32	64

Tab. 1 : Gesamtzahl der Zyklokryokoagulationen und direkten Ziliarkörperdiathermien.

Die weiteren Angaben beziehen sich nur auf die 64 Patienten, bei denen der Beobachtungszeitraum mehr als zwei Monate beträgt (Tab.1).

Die meisten Patienten gehören einer höheren Altersgruppe an. Dies macht sich im Durchschnittsalter bemerkbar, das bei 60 Jahren liegt. Die Geschlechtsverteilung der erkrankten Personen, mit einem leichten weiblichen Überschuß, dürfte für die übrige Bevölkerung in der BRD repräsentativ sein. Auffallend hoch ist der Anteil der 18 Diabetiker, davon zwei mit juvenilem Diabetes mellitus (Tab. 2).

	Z K K	D Z D	Gesamtzahl
Durchschnittsalter	59,7	60,7	
männliche Patienten	15	14	29
weibliche Patienten	17	18	35
Diabetiker	9	9	18
davon juveniler Diabetes mellitus	1	1	2

Tab. 2 : Alter- und Geschlechtsverteilung der Patienten
und Zahl der behandelten Diabetiker.

Abgesehen von einem Patienten mit einem Primärglaukom und einem mit Glaucoma chronicum simplex, handelt es sich bei allen anderen um Sekundärglaukome. Das Neovaskularisationsglaukom stellt mit 70,3 Prozent den Hauptanteil. Bei den 45 Patienten mit einem Neovaskularisationsglaukom ist ein 15 jähriger Junge dabei, bei dem nach schwerer Contusio bulbi mit Glaskörperblutung und Ablatio retinae totalis das Neovaskularisationsglaukom posttraumatisch bedingt ist.

	Z K K	D Z D	Gesamt- zahl
Primärglaukom: Gl. chron. simplex	1 (3,0 %)	---	1 (1,6 %)
N V G	21 (65,6 %)	23 (71,9 %)	44 (68,7 %)
posttraumat. NVG	---	1 (3,1 %)	1 (1,6 %)
Aphakieglaukom	3 (9,4 %)	4 (12,6 %)	7 (10,9 %)
posttraumat. Gl.	3 (9,4 %)	1 (3,1 %)	4 (6,2 %)
traumat. Aniridie	2 (6,3 %)	---	2 (3,1 %)
posthaemorrh. GL.	---	1 (3,1 %)	1 (1,6 %)
sek. Goniosynch.	2 (6,3 %)	---	2 (3,1 %)
postentzündl. Gl.	---	1 (3,1 %)	1 (1,6 %)
nicht eindeutig einordbar	---	1 (3,1 %)	1 (1,6 %)

Sekundärglaukome

Tab. 3: Verteilung der Glaukomformen im untersuchten Patientengut

Die zweitgrößte Gruppe ist das Aphakieglaukom mit insgesamt sieben Patienten. Eine posttraumatische Ursache für das Glaukom ist in sechs Fällen zu finden, wobei es bei zwei Patienten zu einem traumatischen Irisabriß (traumatische Aniridie) gekommen ist. Bei einer Patientin ist es nach einer basalen Iridektomie, bei bestehendem akuten Winkelblockglaukom, zu einem Hypaema gekommen, das zu einem posthaemorrhagischen Glaukom geführt hat. In zwei Fällen haben sekundäre Goniosynechien und in einem Fall

postentzündliche Veränderungen einen intraokulären Druckanstieg bewirkt. Eine Patientin, bei der vor elf Jahren eine Cataraktextraktion vorgenommen worden ist, kann keiner Gruppe zugeordnet werden.

Die häufigste Ursache für die Entstehung von Neovaskularisationen ist ein retinaler Gefäßverschluß. In der Regel ist die Zentralvene betroffen. Eine Ausnahme bilden vier Fälle, bei denen einmal die Zentralarterie, zweimal ein Venenast und einmal die Arteria und Vena temporalis superior verschlossen gewesen ist.

Aus der relativ häufigen Retinopathia diabetica hat sich bei zwölf Patienten, aus einer Periphlebitis (Morbus Eales) bei einem Patienten ein Neovaskularisationsglaukom entwickelt. Eindeutig können keiner dieser sechs Gruppen fünf Fälle zugeordnet werden (Tab. 4).

	Z K K	D Z D	Gesamt- zahl
ZV-Verschluß	9 (20,5 %)	13 (29,5 %)	22 (50 %)
ZA-Verschluß	1 (2,3 %)	---	1 (2,3 %)
Venenastverschluß	1 (2,3 %)	1 (2,3 %)	2 (4,6 %)
V. u. A.-Astverschl.	---	1 (2,3 %)	1 (2,3 %)
Retinopathia diabet.	6 (13,6 %)	6 (13,6 %)	12 (27,2 %)
Morbus Eales	1 (2,3 %)	---	1 (2,3 %)
unklar	3 (6,8 %)	2 (4,5 %)	5 (11,3 %)

Tab. 4: Ursache für die Entstehung von Neovaskularisationen

Das Patientengut, das mit Zyklokryokoagulationen und das, das mit der direkten Ziliarkörperdiathermie behandelt worden ist, ist gut vergleichbar, da es sich in bezug auf die Alters- und Geschlechtsverteilung und dem prozentualen Anteil an Diabetikern kaum unterscheidet. Neovaskularisationsglaukome, sowie deren Ursachen und Aphakieglaukome, die zusammen den Hauptanteil der Glaukomformen ausmachen, sind bei beiden Therapieverfahren zahlenmäßig annähernd gleich vertreten. Ein Vergleich der Zyklokryokoagulation mit der direkten Ziliarkörperdiathermie erscheint deshalb durchaus möglich.

IV. OPERATIONS-METHODE bei der Zyklokryo-
koagulation und der direkten Ziliarkörperdiathermie

Zyklokryokoagulation:

Die Lokalanaesthesia wird mit 5 ml 2 % Mepivacain-HCL retrobulbär und die lokale Oberflächenanaesthesia mit Oxybutyprocain hydrochloric 1 g durchgeführt. Nach Einsetzen eines Lidsperrers wird die Cryode auf die Bulbusbindehaut aufgesetzt, so daß eine kleine Delle entsteht. Der Abstand vom Limbus variiert von 2 mm bis 4 mm, liegt in den meisten Fällen jedoch bei 2 bis 3 mm. Die Kältesonde hat hier eine Temperatur von -70 bis -80 Grad Celsius. Die Einwirkdauer beträgt nahezu in allen Fällen eine Minute. Die Koagulation erfolgt nur einmal. In der Regel werden in jedem Quadranten zwei Kryokoagulationsherde gesetzt, insgesamt acht Applikationen. Anschließend wird ein mydriatisch wirkender Salbenverband angelegt. Eine gleichzeitige retinale Koagulation erfolgt nicht. Nachdem BLETTLI (1950) zum erstenmal die Zyklokryokoagulation eingeführt hat, wird bis heute immer noch einer optimalen Dosierung gesucht. Zu wenige Kryokoagulationen senken den intraokulären Druck nicht ausreichend und dauerhaft, zu viele Einwirkungen bringen die Gefahr der Hypotonie und Phthisis mit sich.

Direkte Ziliarkörperdiathermie:

Nach Retrobulbäranaesthesia, Lidsperrung und Legen einer Zügelnaht durch den M. rectus superior und internus wird die Bindehaut und die Tenon'sche Kapsel in einen oberen Quadranten eröffnet. Bei dem Ersteingriff bietet sich der temporal obere Quadrant an, bei einem Zweiteingriff meist der nasale. Ein Bezirk, 4 mm vom Limbus, wird markiert und die episkleralen Gefäße kauterisiert. Der limbusparallele

Skleraschnitt erstreckt sich über 45 bis 60 Grad. Bei ziemlich hartem Bulbus wölbt sich nach der Skleraperforation Ziliarkörpergewebe vor. Mit der Lanze wird dann Kammerwasser aus der Vorderkammer abgelassen. Nachdem die Sklera türflügelartig zum Limbus hin erweitert wird, erfolgt die direkte Koagulation der Außenfläche des Ziliarkörpers, der sichtbar schrumpft und sich grauweiß verfärbt. Die Diathermie wird mit einer Stromstärke von 25mA durchgeführt. Die Benetzung mit Flüssigkeit verhindert übermäßige Hitzeentwicklungen von mehr als 100 Grad Celsius und ein Ankleben der Diathermiekugel am Gewebe.

Die Sklera wird mit Supramid-Einzelknopfnähten wieder verschlossen und die Bindehautwunde durch eine Schlangennaht versorgt. Abschließend wird ein mydriatisch wirksamer Augensalbenverband angelegt.

Das beschriebene Verfahren ist einige Zeit später modifiziert worden, wobei der Skleraschnitt limbusnäher erfolgt ist (maximaler Limbusabstand 3 mm). Außerdem ist in den meisten Fällen die Skleralamelle bis zum Limbus abgehoben und der Ziliarkörper in bis zu drei hintereinanderliegenden Reihen koaguliert worden.

V. E R G E B N I S S E

Die intraokulären Druckwerte vor der Zyklokryoagulation und der direkten Ziliarkörperdiathermie liegen sehr hoch, nicht selten bis zu 80 mmHg. Die präoperativen Durchschnittswerte betragen bei den mit direkter Ziliarkörperdiathermie behandelten Augen 54 mmHg und bei den mit Zyklokryoagulationen behandelten Patienten 50 mmHg.

Der Eingriff wird als Erfolg gewertet, wenn der intraokuläre Druck nach mindestens zwei Monaten Beobachtungszeit unter 25 mmHg liegt und die Patienten beschwerdefrei sind.

Das Therapieziel ist nicht erreicht, wenn sowohl der intraokuläre Druck nicht zu senken ist als auch keine Beschwerdefreiheit besteht.

Zwischen diesen beiden Extremen werden zwei Untergruppen eingeführt:

Ein Teilerfolg ist, wenn durch die Therapie Beschwerdefreiheit erreicht werden kann, obwohl der intraokuläre Druck noch hoch ist, im Extremfall sogar bis 50 mmHg.

Bei der zweiten Untergruppe hat die Therapie ihr Ziel verfehlt, obwohl der Augeninnendruck unter 25 mmHg liegt, weil weiterhin Beschwerden bestehen.

1) Die postoperativen Ergebnisse nach der Zyklokryo-
koagulationstherapie

Die Ergebnisse der postoperativen Druckreduzierung sind in
Tabelle 5 aufgeführt.

32 Fälle = 100 %	n.1.ZKK	n.2.ZKK	n.3.ZKK	n.Abschluß d.ZKK-Th.
Tensio < 25 mmHg keine Beschwerden	7 (21,9 %)	2 (6,2 %)	1 (3,1 %)	10 (31,2 %)
Tensio > 25 mmHg keine Beschwerden	3 (9,4 %)	1 (3,1 %)	---	4 (12,5 %)
Tensio < 25 mmHg Beschwerden	2 (6,2 %)	1 (3,1 %)	---	3 (9,4 %)
Tensio > 25 mmHg Beschwerden	20 (62,5 %)	4 (12,5 %)	---	15 (46,9 %)

Tab. 5: Postoperative Ergebnisse nach Zyklokryokoagulation

Nach einer Zyklokryokoagulationstherapie ist von insgesamt 32 Patienten bei sieben (21,9 %) der intraokuläre Druck unter 25 mmHg gesenkt und Beschwerdefreiheit erreicht worden. In drei Fällen (9,4 %) ist es gelungen, die Beschwerden zu beseitigen, obwohl die Tensionswerte über 25 mmHg liegen. Bei diesen zehn Patienten (31,3 %) ist ein zweiter Eingriff nicht erforderlich gewesen. Bei zwei weiteren Patienten (6,2 %) ist eine Wiederholung des Eingriffs nicht mehr möglich, weil bei ihnen eine intraokuläre Drucksenkung weit

unter 25 mmHg eingetreten ist, die Schmerzen aber nicht nachgelassen, sondern sich eher verstärkt haben. Bei einem Patienten ist das Auge am 17. postoperativem Tag enukleiert worden, beim anderen ist eine Phthisis eingetreten.

Bei 20 Patienten (62,6 %) ist es zu einem erneuten postoperativen intraokulären Druckanstieg und Wiederauftreten der Beschwerden gekommen. In acht Fällen ist die Zyklokryokoagulation wiederholt worden. Bei drei Patienten (9,3 %) ist dabei Schmerzfreiheit und bei zwei (6,2 %) davon zusätzlich eine Drucksenkung unter 25 mmHg erreicht worden. Bei den restlichen fünf Wiederholungseingriffen (15,6 %) ist kein Erfolg eingetreten, die Beschwerden sind erneut aufgetreten und der intraokuläre Druck ist in vier Fällen (12,5 %) wieder angestiegen.

Ein dritter Eingriff ist bei einer Patientin durchgeführt worden, der dann erfolgreich gewesen ist.

Nach Abschluß der Zyklokryobehandlung ist in zehn Fällen (43,7 %) zumindest ein Therapieziel, nämlich Beschwerdefreiheit erreicht worden. Dabei ist es allerdings bei vier Patienten (12,5 %) nicht möglich gewesen, den intraokulären Druck unter 25 mmHg zu senken. Keinen Erfolg bringt die Zyklokryokoagulation bei 18 Patienten (56,3 %).

2) Die postoperativen Ergebnisse nach der direkten Ziliarkörperdiathermie

Die Ergebnisse der postoperativen Druckreduzierung sind in Tabelle 6 aufgeführt.

32 Fälle = 100 %	n.1.DZD	n.2.DZD	n.Abschluß d. DZD-Th.
Tensio $\leq$ 25 mmHg keine Beschwerden	17 (53,1 %)	3 (9,4 %)	20 (62,6 %)
Tensio $>$ 25 mmHg keine Beschwerden	2 (6,2 %)	---	2 (6,2 %)
Tensio $\leq$ 25 mmHg Beschwerden	2 (6,2 %)	---	2 (6,2 %)
Tensio $>$ 25 mmHg Beschwerden	11 (34,4 %)	1 (3,1 %)	8 (25,0 %)

Teb. 6: Postoperative Ergebnisse nach direkter Ziliarkörperdiathermie

Nach der ersten direkten Ziliarkörperdiathermie haben 19 Patienten (59,3 %) keine Beschwerden mehr und davon ist bei 17 (53,1 %) der intraokuläre Druck unter 25 mmHg gesunken.

Weiterhin Beschwerden haben 13 Patienten (40,6 %), bei zwei Operierten (6,2 %) ist eine Phthisis aufgetreten,

mit einem intraokulären Druck deutlich unter 25 mmHg (in einem Fall 4 mmHg und im anderen ist applanatorisch kein Druck mehr meßbar gewesen).

Bei elf Patienten (34,4 %) ist außer den Schmerzbeschwerden der Augeninnendruck postoperativ wieder angestiegen. Von diesen elf hat man sich bei vier Patienten (12,5 %) zu einem Wiederholungseingriff entschlossen, der in drei Fällen (9,4 %) erfolgreich gewesen ist und in einem Fall zu keiner Verbesserung der Ausgangssituation geführt hat. Abschließend betrachtet, hat die Therapie der direkten Ziliarkörperdiathermie 22 Patienten (68,8 %) von ihren Beschwerden befreit, wobei in 20 Fällen (62,6 %) auch eine erfolgreiche Druckreduzierung erzielt worden ist. Erneut hohe Tensionswerte und Schmerzbeschwerden haben acht Operierte (25 %) entwickelt.

3) Der postoperative intraokuläre Druckverlauf

Um den postoperativen intraokulären Druckverlauf der Patienten mit Zyklokryokoagulation mit denen der direkten Ziliarkörperdiathermie vergleichen zu können, werden bei jedem Verfahren aus den gemessenen Druckwerten nach einem bestimmten postoperativen Zeitraum Mittelwerte gebildet. In der ersten postoperativen Woche wird am zweiten, dritten, fünften und siebten Tag nach dem Eingriff der Augeninnendruck gemessen. Die Patienten sind in der Regel in der zweiten postoperativen Woche entlassen worden und dann individuell verschieden ambulant zur Druckmessung gekommen. Daraus ergeben sich einige Schwierigkeiten. Der Zeitraum der Druckkontrollen muß weiter gefaßt werden und je mehr Zeit nach der Operation vergangen ist, desto mehr Patienten sind der

Beobachtung entgangen, weil sie nicht mehr zu Routine-messungen in die Augenklinik gekommen sind. Bei einigen ist es noch gelungen, den postoperativen Verlauf vom behandelnden Augenarzt zu erfahren. Auf diese Weise sind die postoperativen intraokulären Druckkontrollen nach einem Monat, in der Zeit zwischen dem zweiten und achten Monat und nach neun Monaten noch ausreichend groß gewesen.

Die nachfolgenden graphischen Darstellungen des intraokulären Druckverlaufes haben eine dazugehörige Tabelle, aus der der Mittelwert stammt. Die Zahlen in Klammern geben die Fallzahl an, aus der der Durchschnittswert berechnet worden ist.

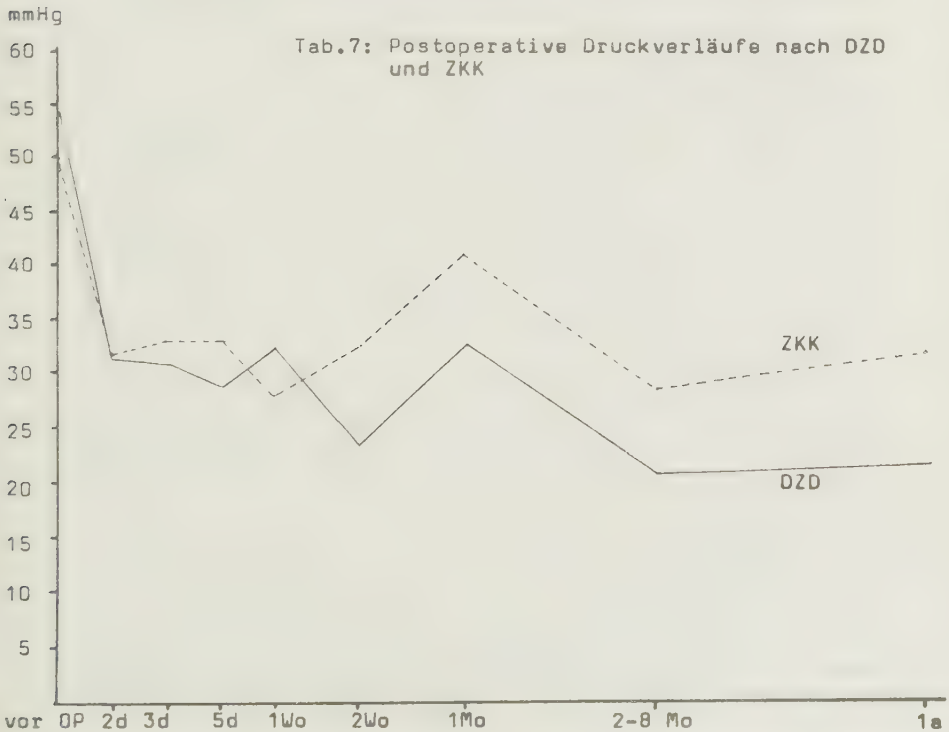
4) Die postoperativen intraokulären Druckverläufe nach direkter Ziliarkörperdiathermie und Zyklokryokoagulation

Tabelle 7 gibt den Druckverlauf, gebildet aus Mittelwerten nach der direkten Ziliarkörperdiathermie und der Zyklokryokoagulation, wieder. Die präoperativen Ausgangswerte, die bei beiden Verfahren nur gering differieren, liegen bei ca. 50 mmHg. Zwei Tage nach dem Eingriff ist bei beiden Operationsmethoden eine erhebliche Drucksenkung eingetreten. Die Druckkurven laufen abgesehen vom zweiten Tag bis zur zweiten Woche, in diesem Zeitraum kreuzen sie sich zweimal, fast parallel. Trotz eines etwas höheren Ausgangsniveau, bei der direkten Ziliarkörperdiathermie 53,9 mmHg und bei der Zyklokryokoagulation 49,9 mmHg, liegt der Mittelwert nach einem Jahr bei der direkten Ziliarkörperdiathermie mit 22 mmHg bedeutend niedriger gegenüber 33 mmHg nach der Zyklokryokoagulation.

Mittelwerte
Tensio (mmHg)

	postoperativ								
	vor OP	2.Tg	3.Tg	5.Tg	1.Wo	2.Wo	1.Mo	2-8. Mo	n.9 Mo
D Z D	53,9 (32)	31,6 (27)	31,1 (28)	29 (31)	32,5 (28)	23,4 (23)	32,9 (12)	21,1 (17)	21,9 (8)
Z K K	49,9 (31)	31,9 (26)	33,5 (24)	33,6 (26)	28,4 (25)	32,8 (19)	41,3 (18)	28,7 (12)	33,5 (6)

(): Fallzahl der Mittelwertangabe



Auffällig ist ein Ansteigen der Kurven zwischen der zweiten und vierten Woche. Dies dürfte dadurch bedingt sein, daß während dieser Zeit die Kurven die Tensionswerte derjenigen Patienten enthalten, bei denen die Therapie keinen Erfolg gezeigt hat und der Druck wieder angestiegen ist. Bei ihnen ist zwischen der zweiten und vierten Woche oft eine Enukleation oder ein zweiter Eingriff vorgenommen worden. Diese Patienten sind im späteren Verlauf der Kurve nicht mehr enthalten und somit fallen die Mittelwerte wieder niedriger aus.

5) Die postoperativen Druckverläufe nach erfolgreicher Therapie mit Zyklokryokoagulation und direkter Ziliarkörperdiathermie

Um einige der vielseitigen Überlagerungen, wie beispielsweise Patienten, die postoperativ enukleiert worden sind und deren hohe Tensionswerte bis zur Enukleation den Mittelwert anheben, oder Patienten, die durch eine sich entwickelnde Hypotonie oder Phthisis die Durchschnittswerte senken, auszuschließen, werden in Tabelle 8 nur solche Fälle berücksichtigt, bei denen die Therapie zu einem Erfolg geführt hat.

Die postoperativen Druckverläufe sollen außerdem darüber informieren, ob Unterschiede zwischen der direkten Ziliarkörperdiathermie und der Zyklokryokoagulation hinsichtlich des Ausmaßes, des Eintritts und der Wirkungsdauer der intraokulären Drucksenkung bestehen.

Bei beiden Verfahren erfolgt eine fast stetige Senkung des intraokulären Druckes bis auf Werte von ca. 15 mmHg.

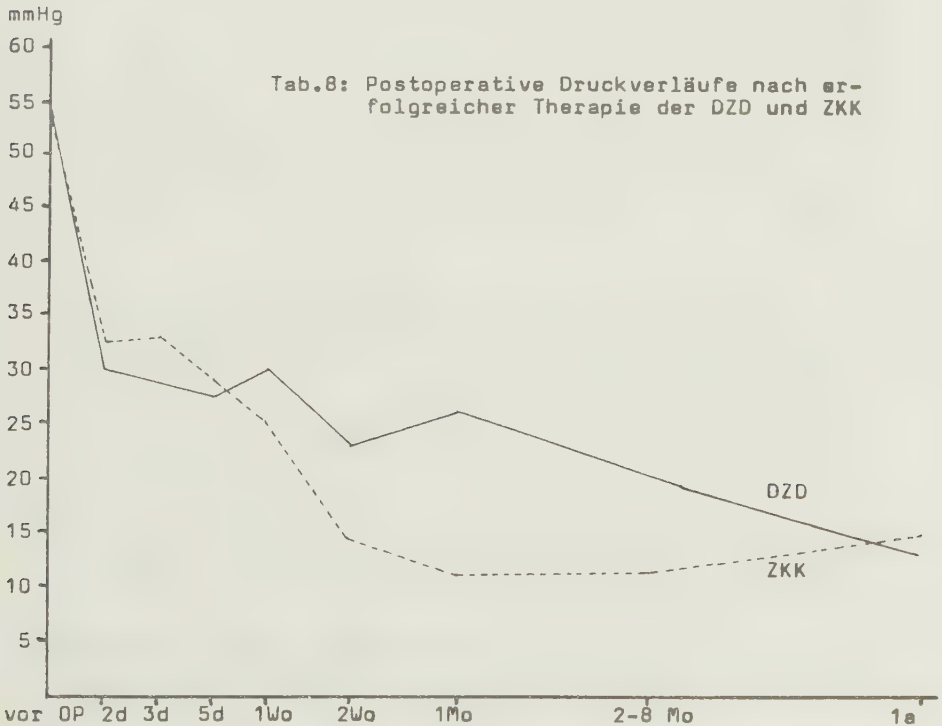
Die intraokuläre Druckkurve nach Zyklokryokoagulation fällt, außer einem zu vernachlässigenden Anstieg von 32,5 mmHg am

Mittelwerte

Tensio (mmHg)

	vor OP	postoperativ							
		2.Tg	3.Tg	5.Tg	1.Wo	2.Wo	1.Mo	2-8. Mo	n.9 Mo
DZD nach erfolgreicher Th.	54 (17)	30,2 (14)	28,9 (15)	27,6 (16)	30 (15)	23 (13)	25,8 (9)	19,9 (14)	13,4 (5)
ZKK nach erfolgreicher Th.	53 (7)	32,5 (6)	33 (5)	29 (6)	24,8 (5)	14,5 (4)	11,2 (4)	11,4 (5)	15 (2)

(): Fallzahl der Mittelwertangabe



zweiten postoperativem Tag auf 33 mmHg am dritten postoperativem Tag, bis zum ersten Monat nach dem Eingriff kontinuierlich, wenngleich unterschiedlich stark. Nach einem Monat erreicht die Kurve ihr Minimum mit einem Durchschnittswert von 11,2 mmHg und steigt dann wieder geringfügig an. Nach einem Jahr postoperativer Beobachtungszeit ergibt sich ein Mittelwert von 15 mmHg.

Die intraokuläre Druckkurve nach der direkten Ziliarkörperdiathermie hat abgesehen von einem steilen Abfall vom präoperativen Ausgangswert mit 54 mmHg bis zum Durchschnittswert am zweiten postoperativen Tag von 30,2 mmHg einen regelmäßigeren und flacheren Verlauf als dies bei der Zyklorkryoagulation der Fall ist. Lediglich durch den etwas höheren Wert nach einer Woche und durch den etwas niederen Durchschnittswert nach der zweiten Woche erscheinen zwei Gipfel. Die Kurve endet nach einjähriger Beobachtungszeit bei einem Mittelwert von 13,4 mmHg, der dem bei der Zyklorkryoagulation mit 15 mmHg sehr nahe liegt.

6) Die postoperativen Druckverläufe nach nicht erfolgreicher Therapie der Zyklorkryoagulation und der direkten Ziliarkörperdiathermie

Die Tabelle 9 enthält die intraokulären Druckwerte der Patienten, bei denen die Therapie nicht zu einem Erfolg geführt hat. An Hand der Druckverläufe nach der direkten Ziliarkörperdiathermie und der Zyklorkryoagulation können Vergleiche bezüglich Höhe und Eintritt der intraokulären Drucksteigerung gezogen werden.

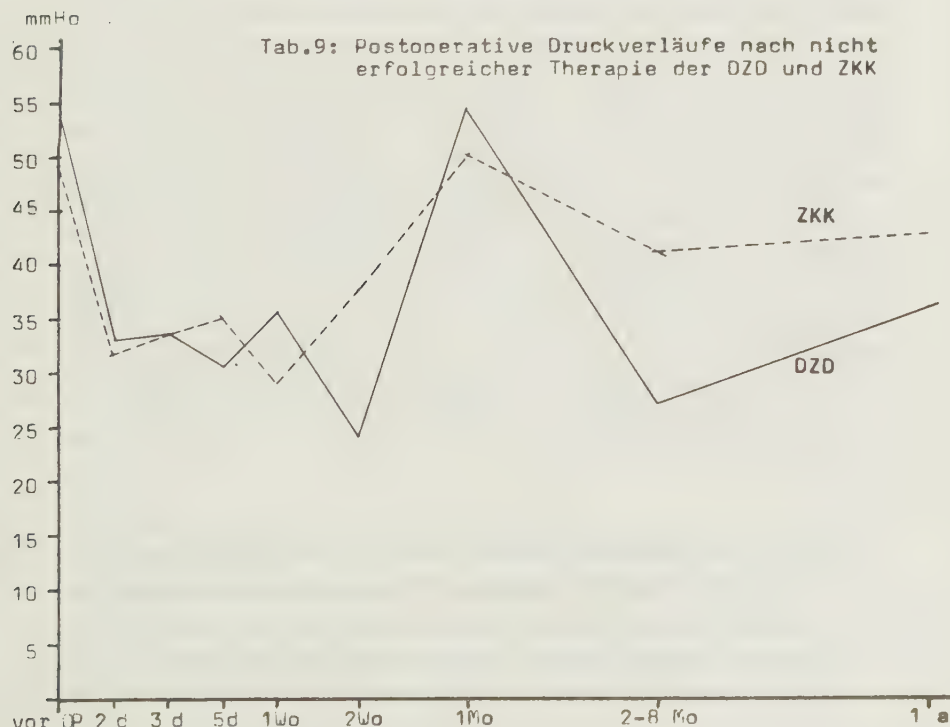
Die Kurven des Augeninnendruckes zeigen nach beiden Verfahren einen unregelmäßigeren Verlauf, als die nach erfolgreicher

Mittelwerte

Tensio (mmHg)

	postoperativ								
	Vor OP	2.Tg	3.Tg	5.Tg	1.Wo	2.Wo	1.Mo	2-8. Mo	n. 9 Mo
DZO n. nicht erfolgrei- cher Th.	53,9 (15)	33,1 (13)	33,6 (13)	30,5 (15)	35,5 (13)	23,9 (10)	54,3 (3)	27 (3)	36 (3)
ZKK n. nicht erfolgrei- cher Th.	49 (24)	31,7 (20)	33,6 (19)	35 (20)	29,2 (20)	37,7 (15)	49,9 (14)	41,1 (7)	42,7 (4)

(): Fallzahl der Mittelwertangabe



Therapie in Tabelle 8. Nach anfänglich guter Drucksenkung, am zweiten postoperativen Tag liegen die Mittelwerte nach beiden Operationsmethoden um fast 20 mmHg unter ihrem präoperativen Ausgangsniveau von 53,9 mmHg bei der direkten Ziliarkörperdiathermie und 49 mmHg bei der Zyklokryokoagulation, ist in beiden Tensionskurven wieder eine ansteigende Tendenz zu erkennen.

Vom fünften auf den siebten Tag fällt die Druckkurve nach der Zyklokryokoagulation kurzzeitig und erreicht ihr Minimum. Der postoperative intraokuläre Druckverlauf bei der direkten Ziliarkörperdiathermie sinkt vorübergehend am fünften Tag und erreicht nach einem Wiederansteigen nach der ersten Woche ihr Minimum erst nach zwei Wochen. Hier liegt der Durchschnittswert mit 23,9 mmHg nur um 0,9 mmHg höher als in der Kurve nach erfolgreich verlaufender direkter Ziliarkörperdiathermie (siehe Tab. 8). Nach einem Monat postoperativer Beobachtungszeit erreichen beide Kurven ihr Maximum. In diesen Durchschnittswerten sind größtenteils noch die Patienten enthalten, bei denen wegen exzessiver Druckerhöhung ein zweiter Eingriff oder eine Enukleation notwendig geworden ist. Die Kurve nach direkter Ziliarkörperdiathermie fällt anschließend stärker und steigt wieder steiler als die nach der Zyklokryokoagulation und erreicht nach einem Jahr der postoperativen Überwachung 36 mmHg. Der Durchschnittswert nach Zyklokryokoagulation liegt mit 42,7 mmHg höher.

7) Die postoperativen Druckverläufe nach erfolgreicher und nicht erfolgreicher Therapie der Zyklokryokoagulation

Um klinische Anhaltspunkte für den Zeitpunkt zur Entscheidung eines zweiten Eingriffs zu erhalten, werden in

Tabelle 10 die Druckverläufe nach erfolgreicher und nicht erfolgreicher Zyklokryokoagulation dargestellt.

Beide Kurven erreichen, von präoperativen Ausgangswerten von 53 mmHg nach erfolgreicher und 49 mmHg nach nicht erfolgreicher Therapie ausgehend, am zweiten postoperativen Tag durchschnittliche intraokuläre Druckwerte von ca. 32 mmHg. Die Patientengruppe, bei der die Therapie erfolgreich gewesen ist, verzeichnet vom zweiten auf den dritten Tag einen vorübergehenden minimalen Anstieg von 32,5 mmHg auf 33 mmHg. Die intraokuläre Druckkurve nach nicht erfolgreicher Therapie steigt vom zweiten bis zum fünften postoperativen Tag von 31,7 mmHg auf 35 mmHg und erreicht am siebten Tag ihren niedrigsten Wert mit 29,2 mmHg.

Obwohl der Ausgangswert derjenigen Patienten, bei denen die Therapie zum Erfolg geführt hat um 4 mmHg höher liegt, ist er nach einer Woche schon um 4,4 mmHg niedriger als bei der Patientengruppe, bei der die Therapie versagt. Die Kurven verlaufen bis zum siebten postoperativen Tag einigermaßen nebeneinander und entfernen sich nach einem Monat maximal voneinander. Zu diesem Zeitpunkt wird in der einen Patientengruppe der höchste, in der anderen der niedrigste Mittelwert erreicht. Abgesehen von einem etwas steileren Abfall der Druckverlaufskurve nach nicht erfolgreich verlaufender Zyklokryokoagulation vom ersten bis zum achten Monat, halten sich dann beide Kurven auf einem relativ konstanten Niveau.

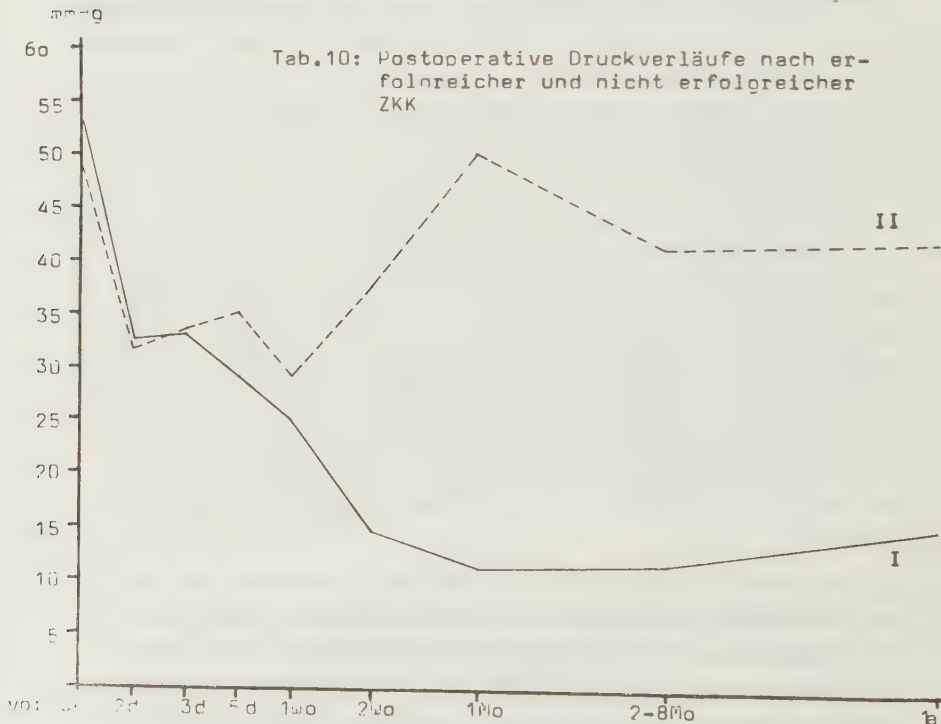
Der Durchschnittswert nach einjähriger postoperativer Beobachtungszeit nach erfolgreicher Zyklokryotherapie liegt bei 15 mmHg, der nach fehlgeschlagener Therapie bei fast 43 mmHg. Der Gipfel, Mittelwert ca. 50 mmHg nach einmonatiger postoperativer Beobachtung bei der nicht erfolgreich verlaufenden Zyklokryokoagulation, kommt zustande, weil noch die Tensionswerte der Patienten enthalten sind, bei

Mittelwerte

Tensio (mmHg)

		postoperativ							
		Vor OP	2.Tg	3.Tg	5.Tg	1.Wo	2.Wo	1.Mo	2-8. Mo
I	ZKK nach erfolgrei- cher Th.	53 (7)	32,5 (6)	33 (5)	29 (6)	24,8 (5)	14,5 (4)	11,2 (4)	11,4 (5)
II	ZKK n. nicht erfolgrei- cher Th.	49 (24)	31,7 (20)	33,6 (19)	35 (20)	29,2 (20)	37,7 (15)	42,9 (14)	41,1 (7)

(): Fallzahl der Mittelwertangabe



denen nachher noch ein zweiter Eingriff oder sogar eine Enukleation vorgenommen worden ist.

Aus dem Verlauf beider Kurven in Tabelle 10 ist ersichtlich, daß die Prognose für eine erfolgreiche Therapie günstig ist, wenn der intraokuläre Druck zwischen der ersten und zweiten Woche noch fallende Tendenz zeigt.

8) Die postoperativen Druckverläufe nach erfolgreicher und nicht erfolgreicher Therapie der direkten Ziliarkörperdiathermie

Ein Therapieerfolg ist ebenfalls zu erwarten, wenn nach der zweiten bis vierten Woche nach der direkten Ziliarkörperdiathermie der Augeninnendruck nicht erneut ansteigt. Dies ist aus den drei intraokulären Druckkurven in Tabelle 11 zu entnehmen.

Kurve I zeigt den Verlauf nach erfolgreicher Therapie. Der Druckverlauf nach nicht erfolgreicher Therapie wird durch Kurve II und III dargestellt. Kurve II besteht aus den intraokulären Druckwerten der Patienten, bei denen die Behandlung nicht zum Erfolg geführt hat. Nicht erfolgreich ist die Behandlung auch bei zwei Patienten gewesen, die eine Phthisis entwickelt haben mit Tensionswerten bis zu 4 mmHg und nicht mehr meßbarem Druck. Da die Fallzahl gegen Ende der Beobachtung sehr klein gewesen ist, wird der Mittelwert durch die Patienten mit Phthisis nach unten verfälscht. Aus diesem Grund werden in Kurve III nur die Fälle berücksichtigt, bei denen die Behandlung keinen Erfolg gebracht hat, aber auch keine Phthisis eingetreten ist.

Bei einem annähernd gleichen präoperativen Ausgangswert

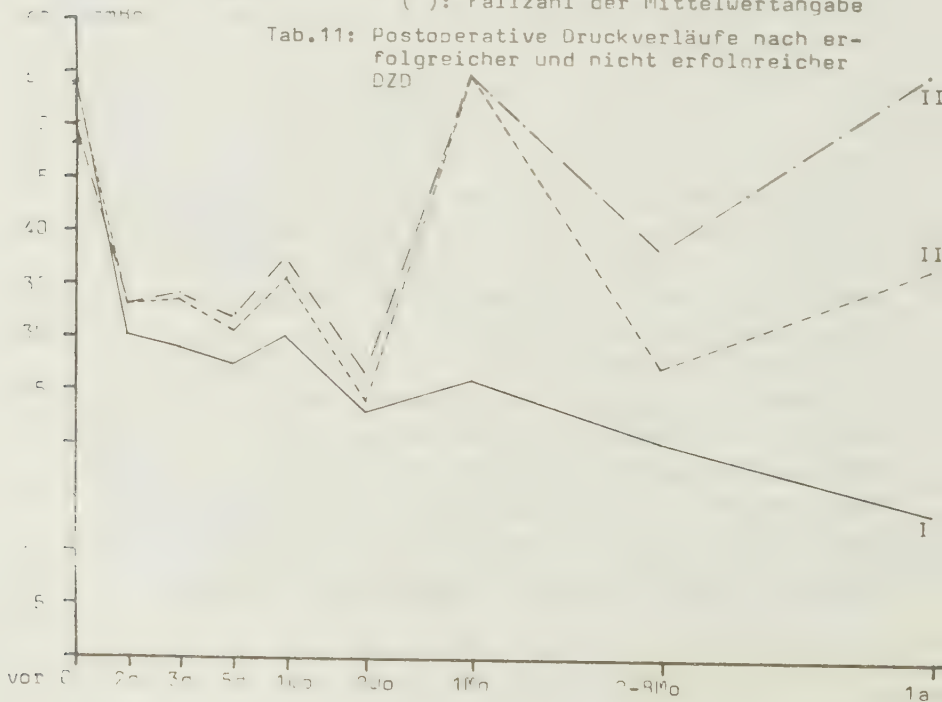
Mittelwerte

Tensio (mmHg)

	postoperativ									
	vor Op	1. To	3. To	5. To	1. Mo	3. Mo	1. Jo	7-8. Mo	n. 9 Mo	
DZO nach erfolgrei- cher Th. I	54 (17)	30,2 (14)	28,9 (15)	27,6 (16)	30 (15)	23 (13)	25,8 (9)	19,9 (14)	13,4 (5)	I
DZO n. nicht erfolgrei- cher Th. II	43,8 (15)	33,1 (13)	33,5 (13)	30,5 (15)	35,6 (13)	38,9 (10)	54,3 (3)	27 (3)	35 (3)	II
DZO n. nicht erfolgrei- cher Th. (ohne Phthisis) III	52,9 (13)	33,2 (12)	34 (12)	32 (13)	37,3 (12)	26,7 (8)	54,3 (3)	38 (2)	54 (2)	III

(): Fallzahl der Mittelwertangabe

Tab. 11: Postoperative Druckverläufe nach er-
folgreicher und nicht erfolgreicher
DZO



von ca. 54 mmHg, wird am zweiten postoperativen Tag nur noch ein durchschnittlicher Druck von ca. 30 bzw. 33 mmHg erreicht. Alle drei Kurven verlaufen in den ersten zwei Wochen annähernd nebeneinander und haben nach einer Woche einen Gipfel mit einer durchschnittlichen Erhöhung um 3 bis 5 mmHg als zwei Tage zuvor. Die Kurven II und III, die den Druckverlauf nach nicht erfolgreicher direkter Ziliarkörperdiathermie darstellen, entfernen sich nach der zweiten Woche von der Kurve I, der erfolgreich verlaufenden Behandlung. Nach weiteren zwei Wochen sind sie maximal voneinander entfernt. Nach einem Monat postoperativer Beobachtung beträgt der Mittelwert in Kurve I 25,8 mmHg, in Kurve II und III 54,3 mmHg. Der Gipfel der Kurven II und III nach einem Monat kommt auf die gleiche Weise zustande wie in Tabelle 10.

Der Durchschnittsdruck in der Druckkurve II zwischen dem zweiten und achten Monat nach nicht erfolgreicher Therapie liegt mit 27 mmHg relativ niedrig. Läßt man jedoch bei der Bildung des Mittelwertes die Patienten mit einer Phthisis außer Acht, ergibt sich ein wesentlich höherer Wert von 38 mmHg in Druckkurve III. Der Unterschied des Mittelwerts nach einjähriger postoperativer Beobachtung zwischen der Druckkurve II und III beträgt 18 mmHg. Gegenüber der Druckkurve I, der erfolgreich verlaufenden direkten Ziliarkörperdiathermie, liegt er um 22,6 bzw. 40,6 mmHg höher.

9) Vergleich der wichtigsten Ergebnisse der Zyklokryo-
koagulation mit der direkten Ziliarkörperdiathermie

In Tabelle 12 werden die wichtigsten Ergebnisse der Zyklo-
kryo-koagulation und der direkten Ziliarkörperdiathermie
aufgeführt und miteinander verglichen.

		Z K K	D Z D
Beobachtete Patienten		32 (100 %)	32 (100 %)
erfolgreiche Therapie nach 1. Eingriff		7 (21,9%)	17 (53,1%)
2. Eingriff erforderlich		8 (25 %)	4 (12,5%)
3. Eingriff erforderlich		1 (3,1%)	---
nach Abschluß der Therapie	IOD : 25 mmHg keine Schmerzen	10 (31,2%)	20 (62,5%)
	IOD : 25 mmHg keine Schmerzen	4 (12,5%)	2 (6,2%)
	IOD : 25 mmHg Schmerzen	3 (9,4%)	2 (6,2%)
	IOD : 25 mmHg Schmerzen	15 (46,9%)	8 (25 %)
Enukleationen insgesamt		9 (28,1%)	4 (12,5%)
Enukleationen n.1.Eingriff		8 (25 %)	4 (12,5%)
Enukleationen n.2.Eingriff		1 (3,1%)	---
Phthisis nach Therapie		1 (3,1%)	2 (6,2%)
Hypotonie nach Therapie		1 (3,1%)	1 (3,1%)

Tao. 12: Ergebnisse nach ZKK und DZD

In beiden Gruppen ist es möglich gewesen, 32 Patienten länger als zwei Monate zu beobachten.

Nach dem ersten Eingriff können mit der direkten Ziliarkörperdiathermie bereits 17 Patienten (53,1 %) schmerzfrei gemacht werden und der intraokuläre Druck unter 25 mmHg gesenkt werden, gegenüber sieben (21,9 %) bei der Zyklorkryoagulation. Steigt der Augeninnendruck nach der Operation wieder an und treten erneut Schmerzen auf, besteht bei beiden Operationsmethoden die Möglichkeit einer Wiederholung. Nach Anwendung der direkten Ziliarkörperdiathermie hat man sich viermal (12,5 %) zu einem zweiten Eingriff entschlossen, nach der Zyklorkryoagulation achtmal (25 %) und bei einer Patientin hat erst eine dritte Zyklorkryotherapie zum Erfolg geführt. Werden die Wiederholungsoperationen mit eingeschlossen, so wird mit Zyklorkryoagulationen bei zehn Patienten (31,2 %) eine erfolgreiche Therapie mit Drucksenkung unter 25 mmHg und Beschwerdefreiheit erreicht. Nach der direkten Ziliarkörperdiathermiebehandlung sind es genau doppelt so viele Patienten gewesen, nämlich 20 (62,5 %) die erfolgreich behandelt worden sind.

Eine Beseitigung der Schmerzen bei weiterhin erhöhten intraokulären Druckwerten ist nach der direkten Ziliarkörperdiathermie in zwei (6,2 %), nach Zyklorkryoagulationen in vier Fällen (12,5 %) erzielt worden.

Obwohl nach der Operation eine Drucksenkung eingetreten ist, teilweise bis zu nicht mehr meßbaren Werten, ist die Therapie trotzdem fehlgeschlagen, weil die Schmerzen weiterbestanden haben und sich eine Hypotonie oder Phthisis entwickelt hat. Eine Hypotonie ist in beiden Gruppen je einmal aufgetreten, eine Phthisis nach der Zyklorkryoagulation ebenfalls einmal (3,1 %) und nach der direkten Ziliarkörperdiathermie zweimal (6,2 %).

Keine Verbesserung bei der Glaukombehandlung hat die direkte Ziliarkörperdiathermie in acht Fällen (25 %) und die Zyklokryokoagulation in 15 Fällen (46,9 %) gebracht. Bei diesen Patienten bestehen weiterhin Schmerzen und ein erhöhter Augeninnendruck.

Diese weiterbestehenden Schmerzen sind bei einigen Patienten der Grund für eine Enukleation gewesen. Nach der direkten Ziliarkörperdiathermie ist insgesamt viermal (12,5 %) enukleiert worden und zwar in allen Fällen ohne einen zweiten Eingriff durchgeführt zu haben. Nach Zyklokryokoagulation ist die Enukleationsrate mit neun Augen (28,1 %) mehr als doppelt so hoch gewesen. Acht Augen sind bereits nach dem ersten Eingriff entfernt worden und bei einem Patienten ist auch durch eine Wiederholung der Operation eine Enukleation nicht zu verhindern gewesen.

Postoperative Komplikationen wie Hypotonie und Phthisis treten nach beiden Operationsmethoden auf, sind jedoch relativ selten. Nach der direkten Ziliarkörperdiathermie hat sich in zwei Fällen (6,2 %) eine Phthisis und in einem Fall eine Hypotonie entwickelt. Nach der Zyklokryotherapie sind diese Komplikationen je einmal (3,1 %) aufgetreten.

10) Intraoperative Komplikationen bei der Zyklokryokoagulation und der direkten Ziliarkörperdiathermie

Bei dem beobachteten Patientengut sind unter Einbeziehung der Wiederholungsoperationen 55 direkte Ziliarkörperdiathermien und 58 Zyklokryokoagulationen durchgeführt worden. Von intraoperativen Komplikationen ist es bei der direkten Ziliarkörperdiathermie in elf Fällen (20 %), bei der Zyklokryokoagulation dagegen in sieben Fällen (12 %) gekommen.

In Tabelle 13 werden die intraoperativ entstandenen Komplikationen bei der Zyklokryokoagulation und der direkten Ziliarkörperdiathermie aufgeführt.

	Z K K	D Z D
Zahl der Eingriffe	58 (100 %)	55 (100 %)
Vorderkammerblutung	3 (5,2%)	4 (7,3%)
Schmerzen während des Eingriffs	4 (6,9%)	---
Perforation der Uvea mit Glaskörperverlust	---	2 (3,6%)
Perforation der Uvea ohne Glaskörperverlust	---	1 (1,8%)
Uveaprolaps	---	1 (1,8%)
Perforation der Hinterkammer	---	1 (1,8%)
Nahtdehiszenz	---	1 (1,8%)
expulsive Blutung	---	1 (1,8%)
Kataraktbildung	---	---
Gesamtzahl der Komplikationen	7 (12,1%)	11 (20 %)

Tab. 13: Intraoperativ entstandene Komplikationen bei der Zyklokryokoagulation und der direkten Ziliarkörperdiathermie

Vorderkammerblutungen sind bei beiden Operationsmethoden aufgetreten, bei der direkten Ziliarkörperdiathermie viermal (7,3 %) und bei der Zyklokryokoagulation dreimal (5,2 %). Während der Kryokoagulation haben vier Patienten (6,9 %) über Schmerzen geklagt, während dies bei der direkten Ziliarkörperdiathermie nicht vorgekommen ist. Weitere Komplikationen sind nur bei der direkten Ziliarkörperdiathermie aufgetreten. Dazu zählen: Perforation der Uvea mit Glaskörperverlust in zwei Fällen (3,6 %), ohne Glaskörperverlust in einem Fall (1,8 %). Jeweils auch nur einmal mit 1,8 Prozent sind vorgekommen: Uveaprolaps, Perforation der Hinterkammer, Nantdehiszenz und expulsive Blutung. Eine Kataraktbildung nach der Operation ist bei keinem Verfahren beobachtet worden.

11) Vergleich zweier Operationsmethoden bei der direkten Ziliarkörperdiathermie

Bei der Gruppe I, bestehend aus 15 Patienten, ist die Sklera bei der direkten Ziliarkörperdiathermie 4 mm vom Limbus entfernt durchtrennt worden, um den darunterliegenden Ziliarkörper zu koagulieren. An einigen enukleierten Augen nach der direkten Ziliarkörperdiathermie ist festgestellt worden, daß die Nekroseherde im Pars plana-Bereich liegen und teilweise bis zur Ora serrata heransreichen. Um die Produktionsstätte des Kammerwassers noch besser zu veröden, ist anschließend limbusnäher koaguliert worden.

Der Skleraschnitt ist nicht weiter als 3 mm vom Limbus entfernt gewesen. Die Skleralamelle ist bis zum Limbus angehoben und der darunterliegende Ziliarkörper in bis zu drei hintereinanderliegenden Reihen verödet worden. Die Gruppe II, die nach dieser Methode operiert worden ist, besteht aus 17 Patienten.

In Tabelle 14 und 15 sind die Ergebnisse beider Gruppen aufgeführt.

12) Ergebnisse zweier Operationsmethoden bei der direkten Ziliarkörperdiathermie

In Tabelle 14 sind die Ergebnisse nach der direkten Ziliarkörperdiathermie, mit Ziliarkörperverödung 4 mm vom Limbus entfernt, aufgeführt.

15 Fälle = 100 %	n.1.DZD	n.2.DZD	n. Abschluß d. DZD-Th.
Tensio < 25 mmHg keine Beschwerden	6 (40 %)	3 (20 %)	9 (60 %)
Tensio > 25 mmHg keine Beschwerden	1 (6,7%)	---	1 (6,7%)
Tensio < 25 mmHg Beschwerden	2 (13,3%)	---	2 (13,3%)
Tensio > 25 mmHg Beschwerden	6 (40 %)	1 (6,7%)	3 (20 %)

Tab. 14: Ergebnisse der DZD mit Ziliarkörperverödung 4 mm vom Limbus entfernt (Gruppe I)

In Gruppe I, bei der 4 mm vom Limbus entfernt koaguliert worden ist, sind nach dem ersten Eingriff sechs Patienten (40 %) von ihren Beschwerden befreit worden und der Augeninnendruck ist unter 25 mmHg gesenkt worden. Ein Teilerfolg, nämlich Beschwerdefreiheit trotz eines weiterbestehenden erhöhten intraokulären Druckes über 25 mmHg ist bei einem Patienten (6,7 %) erzielt worden.

In acht Fällen (53,3 %) hat der erste Eingriff zu keinem Erfolg geführt. Davon hat sich bei zwei Patienten (13,3 %) eine Phthisis entwickelt mit intraokulären Druckwerten weit unter 25 mmHg und Wiederauftreten der Beschwerden. Bei den restlichen sechs Patienten (40 %) sind ebenfalls die Beschwerden nicht beseitigt worden und der intraokuläre Druck

ist erneut über 25 mmHg angestiegen. Von diesen sechs Patienten ist bei vier ein zweiter Eingriff durchgeführt worden, der in drei Fällen (20 %) zum Erfolg geführt hat und in einem Fall (6,7 %) keine Änderung herbeigeführt hat.

Nach Abschluß der Therapie ist die direkte Ziliarkörperdiathermie bei neun Patienten (60 %) erfolgreich gewesen. Hier ist der Augeninnendruck unter 25 mmHg gesenkt und Beschwerdefreiheit erreicht worden. In einem Fall (6,7 %) ist ein Teilerfolg, Beseitigung der Beschwerden aber erhöhte intraokuläre Druckwerte über 25 mmHg erzielt worden.

Kein Erfolg ist bei fünf Patienten (33,3 %) zu verzeichnen gewesen. Die Schmerzen haben hier weiter bestanden, bei den zwei Patienten (13,7 %), bei denen sich eine Phthisis entwickelt hat mit niederen Druckwerten, bei den anderen drei (20 %) mit Werten über 25 mmHg.

Tabelle 15 zeigt die Ergebnisse nach der direkten Ziliarkörperdiathermie, mit Ziliarkörperverödung vom Limbus ab bis maximal 3 mm davon entfernt.

Von den 17 Patienten der Gruppe II, bei der der Ziliarkörper limbusnäher als in Gruppe I koaguliert worden ist, ist nach dem ersten Eingriff in elf Fällen (64,7%) eine intraokuläre Drucksenkung unter 25 mmHg und Beschwerdefreiheit erreicht worden. Bei einem Patienten (5,9 %) ist der Augeninnendruck wieder über 25 mmHg angestiegen, doch die Schmerzen sind nicht mehr aufgetreten.

In fünf Fällen (29,4 %) ist die Therapie erfolglos geblieben. Postoperativ ist der Augendruck erneut angestiegen und die Patienten haben über Beschwerden geklagt.

Bei den Patienten der Gruppe II ist kein zweiter Eingriff durchgeführt worden.

17 Fälle = 100 %	n.1.DZD	n.2.DZD	n.Abschluß d. DZD-Th.
Tensio < 25 mmHg keine Beschwerden	11 (64,7 %)	---	11 (64,7 %)
Tensio > 25 mmHg keine Beschwerden	1 (5,9 %)	---	1 (5,9 %)
Tensio < 25 mmHg Beschwerden	---	---	---
Tensio > 25 mmHg Beschwerden	5 (29,4 %)	---	5 (29,4 %)

Tab.15: Ergebnisse der DZD mit Ziliarkörperverödung vom
Limbus ab bis 3 mm davon entfernt (Gruppe II)

13) Intraokuläre Druckverläufe nach zwei verschiedenen Operationsmethoden bei der direkten Ziliarkörperdiathermie

Tabelle 16 gibt den postoperativen Druckverlauf der beiden Operationsmethoden bei der direkten Ziliarkörperdiathermie wieder.

Den Druckverlauf der Patienten, bei denen der Ziliarkörper weniger als 3 mm vom Limbus entfernt koaguliert worden ist, stellt die Druckkurve III dar.

Ausgehend von einem präoperativen Durchschnittswert von 54,4 mmHg, sinkt die Druckkurve am zweiten postoperativen Tag auf 31,7 mmHg. Am darauffolgenden Tag ist eine leichte Erhöhung von durchschnittlich 1,7 mmHg auf 33,4 mmHg zu verzeichnen. Ebenfalls ein leichtes Ansteigen von durchschnittlich 2 mmHg ist von der zweiten auf die vierte Woche zu beobachten. Abgesehen von diesen beiden Ausnahmen fällt die intraokuläre Druckkurve vom Operationstag an während des darauffolgenden einjährigen Beobachtungszeitraumes kontinuierlich ab und erreicht schließlich einen Mittelwert von 13,4 mmHg nach einem Jahr.

Die Druckkurven I und II, die aus den Fällen errechnet worden sind, bei denen der Ziliarkörper ca. 4 mm vom Limbus parallel koaguliert worden ist, zeigen einen wesentlich unregelmäßigeren Verlauf. In Druckkurve II werden die Tensionswerte von den beiden Patienten, bei denen sich eine Phthisis entwickelt hat, nicht berücksichtigt, deshalb sind die Mittelwerte meist etwas höher als in der Druckkurve I.

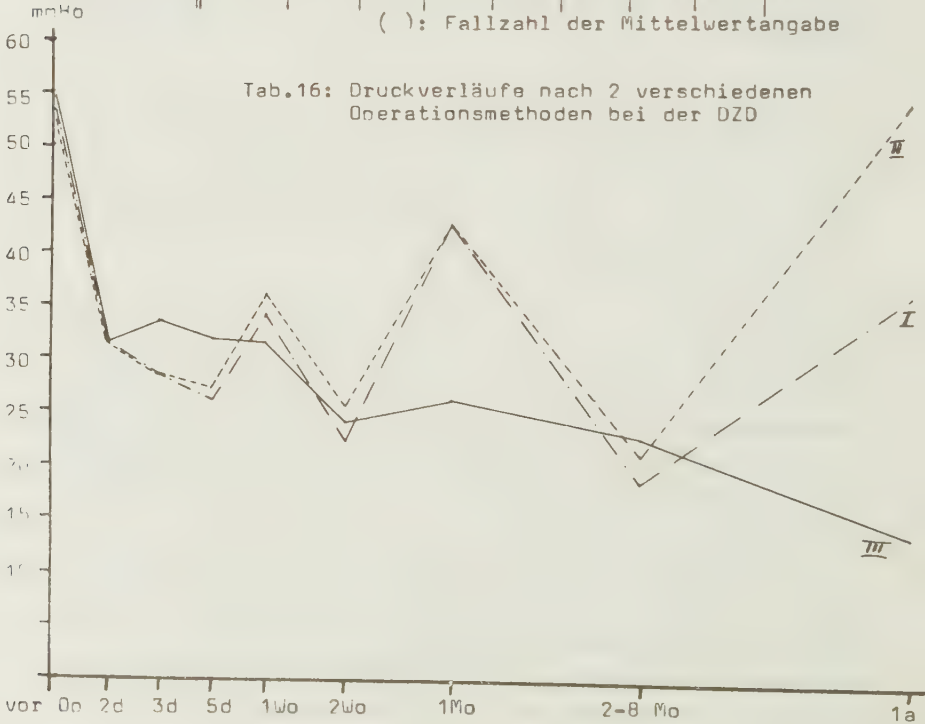
Der präoperative Mittelwert beträgt in Druckkurve I 53,4 mmHg, in Druckkurve II 52,4 mmHg. Zwischen dem zweiten bis achten Monat wird der niedrigste Durchschnittswert mit 18,3 mmHg in Druckkurve I und 21 mmHg in Druckkurve II erreicht. Vor diesem Zeitraum tritt bei beiden Druckkurven

Mittelwerte

Tensio (mmHg)

	postoperativ									
	Vor OP	2. Tg	3. Tg	5. Tg	1. Wo	2. Wo	1. Mo	2-8. Mo	n. 9 Mo	
DZD 4 mm Limbusab- stand	53,4 (15)	31,5 (11)	28,5 (13)	26,1 (15)	34,1 (13)	22,2 (8)	42,6 (5)	18,3 (6)	36 (3)	I
DZD 4 mm Limbusabst. (ohne Phthisis)	52,4 (13)	31,5 (10)	28,4 (12)	27 (13)	35,8 (12)	25,5 (6)	42,6 (5)	21 (5)	54 (2)	II
DZD 3-0 mm Limbusabst.	54,4 (17)	31,7 (16)	33,4 (15)	31,6 (16)	31,2 (15)	24 (15)	26 (7)	22,6 (11)	13,4 (5)	III

(): Fallzahl der Mittelwertangabe



ein Gipfel nach einer Woche und ein noch höherer, mit einem Mittelwert von 42,6 mmHg, nach einem Monat auf. Nach diesem Zeitraum steigen beide Druckkurven wieder an und nach einjähriger postoperativer Beobachtung wird in Druckkurve I ein Mittelwert von 36 mmHg und in Druckkurve II von 54 mmHg erreicht.

14) Vergleich der wichtigsten Ergebnisse zwischen den beiden Operationsmethoden der direkten Ziliarkörperdiathermie

In Tabelle 17 werden die wichtigsten Ergebnisse der verschiedenen Operationsmethoden bei der direkten Ziliarkörperdiathermie verglichen.

Die Zahl der beobachteten Patienten beträgt in Gruppe I, Diathermie des Ziliarkörpers 4 mm vom Limbus entfernt, fünfzehn; in Gruppe II, Diathermie des Ziliarkörpers bis maximal 3 mm vom Limbus entfernt, siebzehn.

Nach dem ersten Eingriff ist die Therapie in Gruppe I bei sechs Patienten (40 %), in Gruppe II bei elf Patienten (64,7 %) erfolgreich gewesen. Wiederholungseingriffe sind nur bei Gruppe I durchgeführt worden und zwar in vier Fällen (26,7 %).

Unter Berücksichtigung der Wiederholungseingriffe ist in Gruppe I bei neun (60 %) und in Gruppe II bei elf Patienten (64,7 %) eine intraokuläre Drucksenkung unter 25 mmHg und Schmerzfreiheit erreicht worden. In je einem Fall konnte in beiden Gruppen Schmerzfreiheit erzielt werden, obwohl der Augeninnendruck postoperativ erneut über 25 mmHg angestiegen ist.

In Gruppe I hat sich bei zwei Patienten (13,3 %) eine

		DZD 4 mm vom Limbus entfernt Gruppe I	DZD bis max.3 mm vom Limbus entfernt Gruppe II
Beobachtete Patienten		15 (100 %)	17 (100 %)
erfolgreiche Therapie nach 1. Eingriff		6 (40 %)	11 (64,7%)
2. Eingriff erforderlich		4 (26,7%)	---
nach Abschluß der Therapie	IOD < 25 mmHg keine Schmerzen	9 (60 %)	11 (64,7%)
	IOD > 25 mmHg keine Schmerzen	1 (6,7%)	1 (5,9%)
	IOD < 25 mmHg Schmerzen	2 (13,3%)	---
	IOD > 25 mmHg Schmerzen	3 (20 %)	5 (29,4%)
Enukleationen insgesamt		1 (6,7%)	3 (17,6%)
Enukleationen n.1.Eingriff		1 (6,7%)	3 (17,6%)
Enukleationen n.2.Eingriff		---	---
Phthisis nach Therapie		2 (13,3%)	---
Hypotonie nach Therapie		1 (6,7%)	---

Tab.17: Ergebnisse der verschiedenen Operationsmethoden
bei der direkten Ziliarkörperdiathermie

Phthisis entwickelt, mit einem intraokulären Druck weit unter 25 mmHg und Schmerzen.

Keine Verbesserung gegenüber der Situation vor der Operation, nämlich hoher Augeninnendruck, weit über 25 mmHg und Schmerzen, ist in Gruppe I bei drei Patienten (20 %) und in Gruppe II bei fünf Patienten (29,4 %) erreicht worden.

Nach der Operation ist in Gruppe I ein Auge (6,7 %) und in Gruppe II drei Augen (17,6 %) enukleiert worden. Die Enukleationen sind alle nach dem ersten Eingriff vorgenommen worden.

Nur in Gruppe I hat sich in zwei Fällen (13,3 %) eine Phthisis und in einem Fall (6,7 %) eine Hypotonie nach der Therapie entwickelt.

15) Therapieausgang in Abhängigkeit von der Art des Glaukoms

In Tabelle 18 wird versucht zu klären, ob durch Ziliarkörperverödung, Zyklokryokoagulation und direkter Ziliarkörperdiathermie, der Therapieerfolg von der Art des Glaukoms abhängig ist.

	Tensio < 25 mmHg keine Beschwerden	Tensio > 25 mmHg keine Beschwerden	Tensio < 25 mmHg Beschwerden	Tensio > 25 mmHg Beschwerden	Gesamtzahl (= 100 %)
N V G	20 (46%)	4 (9%)	4 (9%)	16 (36%)	44
posttraumat. NVG	1	---	---	---	1
Aphakieglaukom	4 (57%)	1 (14%)	---	2 (29%)	7
posttraumat. Gl	1	1	---	2	4
traumat. Aniridie	1	---	---	1	2
posthaemorrh. Gl	---	1	---	---	1
sek. Goniosynech.	---	1	---	1	2
postentzündl. Gl.	1	---	---	---	1
Gl. chron. simplex	---	---	---	1	1
nicht einordbar	1	---	---	---	1

Tab.18: Therapieausgang nach ZKK und DZD in Abhängigkeit von der Art des Glaukoms

Bei den Sekundärglaukomen ist das Neovaskularisationsglaukom und das Aphakieglaukom zahlenmäßig am stärksten vertreten.

Bei den 44 Patienten mit einem Neovaskularisationsglaukom ist in 24 Fällen (55 %) Beschwerdefreiheit erreicht worden, wobei 20 Patienten (46 %) Tensionswerte unter 25 mmHg aufweisen. Beschwerden sind bei 20 Patienten (45 %) wieder aufgetreten, wobei der intraokuläre Druck in 16 Fällen (36 %) weit über die Norm gestiegen ist.

Bei den sieben Patienten mit Aphakieglaukom ist bei vier (57 %) eine Drucksenkung und Beschwerdefreiheit erreicht worden, bei einem (14 %) nur Beschwerdefreiheit und bei zwei (29 %) ist der intraokuläre Druck erneut gestiegen und es sind Schmerzen aufgetreten.

Bei den weiteren Glaukomformen ist die Fallzahl sehr gering gewesen, so daß die Zuordnung zufallsbedingt ist und keine Wertung zuläßt.

VI. D I S K U S S I O N

Es handelt sich um ein aetiologisch heterogenes Krankengut mit hohen intraokulären Druckwerten und Schmerzen. Neovaskularisationen sind mit 68,7 Prozent und Aphakie mit 10,9 Prozent (Tab. 3) die Hauptursache für die Augeninnen-drucksteigerung, die bei den 64 Patienten im Durchschnitt ca. 52 mmHg beträgt. Der Verschluß der Zentralvene bei 50 Prozent und eine Retinopathia diabetica bei 27,2 Prozent der Patienten (Tab. 4) ist in der Mehrzahl als Ursache für die Entwicklung der Neovaskularisation anzusehen. In der Behandlung dieser Sekundärglaukome ist die Zyklokryokoagulation und die direkte Ziliarkörperdiathermie als verödende Operation des Ziliarkörpers angewandt worden. Der Erfolg des Eingriffs wird an der intraokulären Drucksenkung und Beschwerdefreiheit gemessen, obwohl die angestrebte Verödung und damit der Mechanismus im Einzelfall nicht kontrollierbar ist.

Intra- und postoperative Komplikationen

Beide Operationsmethoden sind mit Komplikationen behaftet (Tab. 13). Bei der direkten Ziliarkörperdiathermie sind in 20 Prozent intraoperativ Komplikationen eingetreten, bei der Zyklokryokoagulation dagegen in 12,1 Prozent, wobei die während des Eingriffs bei 6,9 Prozent subjektiv empfundenen Schmerzen enthalten sind. Vorderkammerblutungen sind bei der Zyklokryokoagulation mit 5,2 Prozent nur um 2,1 Prozent niedriger als bei der direkten Ziliarkörperdiathermie. Alle weiteren intraoperativen Komplikationen, wie Perforation der

Uvea mit und ohne Glaskörperverlust, Uveaprolaps, Perforation der Hinterkammer, Nahtdehiszenz und expulsive Blutung sind nur bei der direkten Ziliarkörperdiathermie zu finden. Da bei der direkten Ziliarkörperdiathermie der Bulbus eröffnet wird, muß, um eine Infektion zu vermeiden, die Behandlung streng aseptisch und stationär durchgeführt werden. Komplikationen, die in unserem Krankengut nicht vorkommen, mit denen aber gerechnet werden muß, sind Glaskörpervernarbung und Traktion, sowie Staphylombildung, die bei BÜKE, WINTER und PÜLHORN (1978) bei der Ziliarkörperfreilegung in 21,7 Prozent aufgetreten sind.

Die Zyklorkryoagulation hat den Vorteil, daß der Bulbus nicht eröffnet wird. Sie führt bei unserer Untersuchung zu keinen Veränderungen der Bindehaut und Sklera. Trotz der stärkeren Schmerzreaktion kann der technisch einfache Eingriff ambulant durchgeführt werden und deshalb auch leichter und öfter wiederholt werden.

Aber auch bei der Zyklorkryoagulation treten Komplikationen auf; in unserer Untersuchung hat es bei 5,2 Prozent in die Vorderkammer geblutet. BELLOWS und GRANT (1978) berichten außerdem von vorübergehenden makulären Ödemen, Aderhaut- und Netzhautablösungen, Glaskörperblutungen, persistierendem Zellbefund im Glaskörper und späte Seclusio pupillae. Spätreaktionen, wie sie nach Erfrierungen an anderen Organen beschrieben werden (Gewebeatrophie, Gefäßaneurysmen und Gefäßproliferationen) sind nicht beobachtet worden.

Postoperativ entstandene Komplikationen sind bei beiden Operationsverfahren in einem etwa gleich großen Prozentsatz aufgetreten. Die Therapie hat bei jeweils 3,1 Prozent zu einer Hypotonie und bei 3,1 Prozent nach Zyklorkryoagulation und 6,2 Prozent nach direkter Ziliarkörperdiathermie zu einer Phthisis geführt (Tab. 12), deren Mechanismus (Hypotonie als

Folge der Verödung des Ziliarkörpers oder durch ziliochorioidale Abhebung nach Exsudation, Blutung oder Traktion) nicht mehr zu beurteilen gewesen ist; eine histopathologische Beurteilung ist nicht möglich, weil keines dieser Augen enukleiert worden ist.

Intraokuläre Drucksenkung und Beseitigung der Schmerzen

Außer der Beseitigung der Schmerzen ist die intraokuläre Drucksenkung nach Zyklorkryoagulation und direkter Ziliarkörperdiathermie von entscheidender Bedeutung. Die Erfolgsaussichten sind nach der direkten Ziliarkörperdiathermie besser (Tab. 12), denn bereits der erste Eingriff ist bei 53,1 Prozent erfolgreich, nach Zyklorkryoagulation nur bei 21,9 Prozent. Der Behandlungserfolg nach der ersten Operation ist nach der direkten Ziliarkörperdiathermie somit um den Faktor 2,3 größer. Wiederholungseingriffe sind nach der Zyklorkryoagulation in 25 Prozent der Fälle gemacht worden, damit doppelt so oft als nach der direkten Ziliarkörperdiathermie. Bei einer Patientin hat man sich zu einer dritten Zyklorkryotherapie entschlossen.

Nach Abschluß der Therapie, d.h. auch die Wiederholungseingriffe mitberücksichtigt, wird die Erfolgsrate bei der Zyklorkryoagulation noch etwas angehoben (Tab. 12). Der Prozentsatz der Patienten, bei denen eine intraokuläre Drucksenkung unter 25 mmHg und Schmerzfreiheit erreicht wird, ist mit 31,2 Prozent aber dennoch nur halb so groß wie bei der direkten Ziliarkörperdiathermie mit 62,5 Prozent. Läßt man den intraokulären Druck außer acht und betrachtet das Erreichen von Schmerzfreiheit als Teilerfolg, wird dies nach der Zyklorkryoagulation bei 43,7 Prozent erreicht, nach der

direkten Ziliarkörperdiathermie ist der Prozentsatz mit 68,7 um den Faktor 1,6 größer.

STEINBACH und NOVER (1978) haben bei 40 Patienten mit Aphakie-, hämorrhagischem, traumatischem und absolutem Glaukom die direkte Ziliarkörperkoagulation durchgeführt und sind bei 37 Patienten (92,5 Prozent) erfolgreich gewesen. Der genaue Beobachtungszeitraum beträgt hier nur vier Wochen, während in den übrigen 11 Monaten die Ergebnisse durch Umfragen bei den Augenärzten zustande gekommen sind und dadurch nicht vollkommen standardisiert sind.

FAULBORN und HOESTER (1973) berichten über die Zyklokryotherapie von 18 Augen mit schmerzhaften Neovaskularisationsglaukom. Dabei werden wesentlich bessere Ergebnisse als in unserer Serie erzielt. 94,4 Prozent sind beschwerdefrei und bei 88,9 Prozent ist der intraokuläre Druck zusätzlich unter 22 mmHg gesenkt worden. Die Autoren wenden acht Kälteapplikationen von je zwei Minuten Dauer in der oberen Bulbushälfte, 3 bis 4 mm vom Limbus entfernt, an. Die Sonde hat einen Durchmesser von 2,5 mm und eine Gefriertemperatur von -70 bis -80 Grad Celsius gehabt. Trotz dieser langen Einwirkung ist der Eingriff bei 38,9 Prozent wiederholt worden.

BÖKE, WINTER und PÜLHORN (1978) haben bei 23 Patienten mit Neovaskularisationsglaukom die Ziliarkörperfreilegung nach BENEDIKT und HITI (1976) angewandt. Von den 19 Patienten, die zwischen drei Wochen und neun Monaten beobachtet worden sind, ist bei 63 Prozent (12 Patienten) Beschwerdefreiheit und eine intraokuläre Drucksenkung unter 30 mmHg erreicht worden. Bei unseren Patienten muß der intraokuläre Druck unter 25 mmHg sinken, um die Operation als Erfolg zu werten. Mißerfolge bei der Ziliarkörperfreilegung sind bei 37 Prozent (7 Patienten) zu verzeichnen gewesen, wobei vier Augen (21

Prozent) enukleiert worden sind. In unserer Untersuchung sind zum Vergleich nach der direkten Ziliarkörperdiathermie 12,5 Prozent, nach der Zyklokryokoagulation 28,1 Prozent der Augen enukleiert worden.

Die Erfolgsangaben von BÜKE, WINTER und PÜLHORN (1978) bei der Ziliarkörperfreilegung nach BENEDIKT und HITI (1976) liegen um 5,7 Prozent unter den erfolgreich behandelten Patienten bei der direkten Ziliarkörperdiathermie und um 19,3 Prozent über denen bei der Zyklokryokoagulation unserer Serie.

Unterschiedliche Erfolgsaussichten beim Neovaskularisationsglaukom und Aphakieglaukom

BELLOWS und GRANT (1978) haben 26 Glaukompatienten mit Aphakie mit Zyklokryotherapie behandelt und berichten von ausgezeichneten Ergebnissen. Dies entspricht den Erwartungen, da beim Aphakieglaukom die Erkrankung mehr stationär abläuft, im Gegensatz zum Prozeß der Neovaskularisation.

Auch in unserer Untersuchung liegt die Erfolgsrate bei der Therapie des Aphakieglaukoms höher als beim Neovaskularisationsglaukom (Tab. 18), aber bei weitem niedriger als bei BELLOWS und GRANT (1978). Durch unsere Operationsmethoden ist beim Neovaskularisationsglaukom eine intraokuläre Drucksenkung unter 25 mmHg mit Beschwerdefreiheit bei 46 Prozent und Schmerzfreiheit um weiterhin erhöhten Tensionswerten bei 9 Prozent erreicht worden. Keine Schmerzbeseitigung ist bei 45 Prozent möglich gewesen, während der Prozentsatz beim Aphakieglaukom mit 29 Prozent vergleichsweise niedrig liegt. Beschwerdefreiheit und befriedigende intraokuläre Drucksenkung ist beim Aphakieglaukom sogar bei 57 Prozent möglich

gewesen, bei einem Patienten (14 Prozent) ist nur Beschwerdefreiheit erzielt worden. Die Fallzahl in unserer Untersuchung ist bei den Aphakieglaukomen sehr niedrig gewesen (Tab. 18).

Von den 26 Patienten, die BELLOWS und GRANT (1978) zwischen 7 und 95 Monaten beobachtet haben, ist der intraokuläre Druck durch Zyklodryokoagulation bei 92 Prozent unter 19 mmHg gesenkt worden. Bei 34 Prozent sind zwei und bei 4 Prozent drei Eingriffe erforderlich gewesen.

BELLOWS und GRANT koagulieren ausgedehnter. Bei einem normalen Ziliarkörper mag dies gerechtfertigt erscheinen, bei vorgeschädigtem Ziliarkörper könnte eine 180 Grad Koagulation zur Hypotonie und evt. zur Phthisis bulbi führen, die wiederum gleiche subjektive Beschwerden wie eine Druckerhöhung hervorrufen können.

Der postoperative intraokuläre Druckverlauf

Bei der Betrachtung der intraokulären Druckverläufe (Tab. 7) schneidet die Zyklodryokoagulation im Vergleich zur direkten Ziliarkörperdiathermie schlechter ab. In der ersten postoperativen Woche liegen die intraokulären Druckverlaufskurven nahe beieinander und schneiden sich mehrmals. Die größte Differenz mit 4,6 mmHg ist am fünften postoperativen Tag. Hier erreicht die Kurve nach direkter Ziliarkörperdiathermie einen Durchschnittswert von 29 mmHg, die nach Zyklodryotherapie einen von 33,6 mmHg. Zwei Tage später, nach der ersten postoperativen Woche ergibt sich ein nahezu umgekehrtes Bild. Der Durchschnittswert der mit Zyklodryotherapie behandelten liegt mit 28,4 mmHg um 4,1 mmHg niedriger als der mit direkter Ziliarkörperdiathermie be-

handelten Patienten. Von der zweiten Woche bis zum ersten Jahr postoperativer Beobachtung liegen die Durchschnittswerte bei der Zyklokryokoagulation zwischen 7,6 mmHg bis 11,6 mmHg höher als bei der direkten Ziliarkörperdiathermie. Der durchschnittliche intraokuläre Druckverlauf nach der Zyklokryokoagulation und der direkten Ziliarkörperdiathermie steht mit den besseren Ergebnissen, die bei der direkten Ziliarkörperdiathermie erzielt werden (Tab. 12), in Einklang.

GROTE und HARMS (1975) haben bei einer Beobachtungszeit von sechs Monaten aus den einzelnen Augendruckmessungen ebenfalls Mittelwerte gebildet. Ausgehend von einem präoperativen Durchschnittswert von 39 mmHg fällt die Kurve nach einer Woche bis 30 mmHg ab und erreicht nach einem Monat ihr Minimum mit 25 mmHg. In den folgenden fünf Monaten steigt die Kurve leicht an und erreicht nach dem sechsten Monat postoperativer Beobachtungszeit ca. 30 mmHg. Während anfangs die Fallzahl noch 25 beträgt, ist sie gegen Ende auf acht gesunken.

Unser postoperativer Druckverlauf nach direkter Ziliarkörperdiathermie (Tab. 7) hat mit 53,9 mmHg ein wesentlich höheres Ausgangsniveau und fällt nach einer Woche um durchschnittlich ca. 20 mmHg auf 32,5 mmHg wesentlich stärker als bei GROTE und HARMS (1975). Nach einem Monat steigt unsere Kurve wieder stärker und fällt danach auf 21,1 mmHg und 21,9 mmHg, die niedrigsten Werte während der einjährigen Beobachtungszeit. Bei GROTE und HARMS (1975) steigt die Kurve zwischen dem ersten und sechsten Monat im Durchschnitt um 5 mmHg an und liegt mit ca. 30 mmHg um ca. 8 bis 9 mmHg über unserem Mittelwert. Der hohe Durchschnittswert nach einem Monat, bei GROTE und HARMS (1975) erreicht zu diesem Zeitpunkt die Kurve ihr Minimum, kommt bei uns zu stande, weil in die Mittelwertberechnung noch die Patienten eingehen, bei denen

wegen zu hoher Tensionswerte der Eingriff wiederholt oder das Auge enukleiert worden ist.

Aussagen über den zu erwartenden Erfolg können bei der Zyklokryokoagulation in der Regel ab der zweiten postoperativen Woche gemacht werden (Tab. 10). Die Gruppe der Patienten, bei denen die Therapie erfolgreich gewesen ist, hat einen durchschnittlichen intraokulären Druck von 24,8 mmHg nach der ersten Woche und 14,5 mmHg nach der zweiten Woche. Bei der anderen Gruppe, bei der die Behandlung nicht erfolgreich endete beträgt dieser Wert nach einer Woche 29,2 mmHg und nach zwei Wochen 37,7 mmHg. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen ist nach der ersten Woche mit 4,4 mmHg noch gering, aber mit 23,2 mmHg nach der zweiten Woche schon beträchtlich und wird im weiteren Beobachtungszeitraum noch größer. Damit sind bei der Zyklokryokoagulation die Erfolgsaussichten als gut zu bewerten, wenn die intraokulären Druckwerte nach zwei Wochen eine noch fallende Tendenz aufweisen.

Bei der direkten Ziliarkörperdiathermie ist eine Aussage über eine günstige Prognose erst nach ca. vier Wochen zu stellen, da sich die Durchschnittswerte des intraokulären Drucks zwischen der erfolgreich und nicht erfolgreich behandelten Gruppe nach der zweiten Woche nur um 3,7 mmHg unterscheiden (Tab. 11) und erst nach einem Monat auseinanderweichen und eine Differenz von 28,5 mmHg aufweisen.

Verbesserung der Ergebnisse bei der direkten Ziliarkörperdiathermie durch Änderung der Operationsmethode

Der Erfolg hängt bei der direkten Ziliarkörperdiathermie in großem Maß von der Operationsmethode ab. Bei der Gruppe I (Tab. 17), der Ziliarkörper ist 4 mm vom Limbus entfernt koaguliert worden, werden nicht so gute Ergebnisse erreicht wie bei Gruppe II, bei der der Ziliarkörper in einer Entfernung von maximal 3 mm bis hin zum Limbus verödet wird. Bereits nach der ersten Operation ist die Therapie bei der Gruppe II in 64,7 Prozent erfolgreich, bei Gruppe I nur in 40 Prozent (Tab. 17). Bei Gruppe II ist keine Operation wiederholt worden, während bei Gruppe I durch vier Wiederholungseingriffe die Erfolgsrate auf 60 Prozent verbessert wird.

Bei der ersten Gruppe kommt es in 13,3 Prozent zu einer Phthisis bulbi und in 6,7 Prozent zu einer Hypotonie. Diese Komplikationen treten bei der zweiten Gruppe nicht auf, obwohl der Koagulationsbereich mit bis zu drei Reihen breiter ist. Man kann vermuten, daß die Koagulation im Bereich der weiter hinten gelegenen Glaskörperbasis ein größeres Risiko für ringschwielenartige Reaktionen mit anschließenden Abhebungen bedeutet. Die Enukleationen sind bei der zweiten Gruppe mit 17,6 Prozent wesentlich häufiger als bei der ersten mit 6,7 Prozent.

Der intraokuläre Druckverlauf bei den Patienten mit limbusnäher durchgeführten Koagulationen ist wesentlich gleichmäßiger und niedriger als bei der ersten Gruppe (Tab. 16). Er unterscheidet sich nur gering von den durchschnittlichen Druckwerten der Patienten mit erfolgreich beendeter direkter Ziliarkörperdiathermie (Tab. 11, intraokuläre Druckkurve I).

Die Operationsmethode bei der Zyklokryokoagulation

Die Druckkurve der Patienten bei der Zyklokryokoagulation weist große unerklärbare Schwankungen auf (Tab. 16). Die Operationsmethode ist hier nicht geändert worden. Es ist möglich, daß durch eine limbusnähere Kryokoagulation, wie bei BELLOWS und GRANT (1978), 2,5 mm vom Limbus die unteren 180 Grad, die Ergebnisse verbessern. SÖLLNER und THUMM (1971) berichten von vier Operationen, bei denen es nach der Kryokoagulation zu vorübergehender Hornhautquellung mit starkem Reizzustand und passagerem Tensionsanstieg gekommen ist. Diese Komplikation, die bei zu nahem Aufsetzen der Kälte-sonde am Limbus auftritt, soll vermieden werden. Ein intra-okulärer Reizzustand kann aber durch Cortison- und Mydriatika-Behandlung relativ schnell beherrscht werden.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Bei einer Diathermie im Abstand von 3 mm bis hin zum Limbus hat die direkte Ziliarkörperdiathermie gute Erfolgsaussichten, auch bei dem prognostisch ungünstigen Neovaskularisationsglaukomen. Nach dem ersten Eingriff sind bereits 64,7 Prozent der Patienten beschwerdefrei gewesen und die intraokulären Tensionswerte unter 22 mmHg gesenkt. Wird etwas weiter distal vom Limbus koaguliert, sinkt die Erfolgsrate auf 60 Prozent, wobei die Wiederholungseingriffe, die bei 26,7 Prozent durchgeführt worden sind, mit eingerechnet sind. Die Koagulation im Bereich der weiter hinten gelegenen Glaskörperbasis birgt ein größeres Risiko für ringschwielenartige Reaktionen mit anschließenden Abhebungen. So ist es hier in 13,3 Prozent zu einer Phthisis bulbi und in 6,7 Prozent zu einer Hypotonie gekommen. Diese Komplikationen sind bei der limbusnäheren Koagulation nicht aufgetreten, die Enukleationsrate liegt im Vergleich zu 6,7 Prozent mit 17,6 Prozent aber wesentlich höher.

Da bei der direkten Ziliarkörperdiathermie der Bulbus eröffnet wird, sind die intraoperativen Komplikationen mit 20 Prozent höher als mit 12,1 Prozent bei der Zyklokryokoagulation, wobei die subjektiv empfundenen Schmerzen bei 6,9 Prozent enthalten sind. Vorderkammerblutungen treten bei beiden Verfahren auf, während Perforation der Uvea mit und ohne Glaskörperverlust, Uveaprolaps, Perforation der Hinterkammer, Nahtdehiscenz und expulsive Blutung nur bei der direkten Ziliarkörperdiathermie vorgekommen sind.

Postoperative Komplikationen wie Hypotonie und Phthisis liegen bei beiden Verfahren unter 10 Prozent, wobei die

Phtisis bei der Zyklokryokoagulation etwas seltener vorgekommen ist.

Die Zyklokryokoagulation ist risikoärmer, weniger aufwendig, leichter wiederholbar aber weniger sicher in der intraokulären Drucksenkung bei einem so hohen Druckniveau wie hier. Sie bietet den Vorteil, in den Prozeß der Neovaskularisation mit der gleichen Methode, durch Kryokoagulation der Netzhaut, hemmend einzugreifen. Die besten Ergebnisse werden erwartungsgemäß bei den Aphakieglaukomen erreicht, da hier die Erkrankung mehr stationär abläuft. Der Prozentsatz der Patienten, bei denen eine intraokuläre Drucksenkung unter 25 mmHg und Schmerzfreiheit erreicht wird, ist mit 31,2 Prozent nur halb so groß wie bei der direkten Ziliarkörperdiathermie mit 62,5 Prozent. Schmerzfreiheit bei weiterhin erhöhtem intraokulären Druck wird nach der Zyklokryokoagulation bei 43,7 Prozent, nach der direkten Ziliarkörperdiathermie bei 68,7 Prozent erreicht.

Als Möglichkeit bietet sich das Nacheinander beider Methoden als Steigerung des Eingriffs, wobei dies das Risiko der Hypotonie und Vernarbung birgt.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

ANDERSON, D.M., MORIN, D.J. und HUNTER, W.S.:

Rubeosis iridis, Can. J. Ophthal. 6 (3): 183; 1971

BELLOWS, R.A. und GRANT, W.M.:

Cyclocryotherapie of chronic open angle glaucoma in aphakic eyes. Am. J. Ophthal. 85: 615-621; 1978

BENEDIKT, O. und HITI, H.:

Die Ziliarkörperfreilegung. Eine neue Operationsmethode zur Behandlung des irreversiblen Winkelblockglaukoms und des Aphakieglaukoms. Klin. Mbl. Augenheilk. 169: 711; 1976

BETTMANN, J.W.:

Cryotherapie of the eye. Survey Ophthal. 11; 1966, 1

BIETTI, G.B.:

Surgical intervention on the ciliary body. New trends for the relief of glaucoma. J. Amer. med. Ass. 142: 889; 1950

BIETTI, G.B.:

The development and present state of cryo-ophthalmology. Internat. Sury. 53: 184; 1970

BÜHRINGER, H.R.:

Sekundärglaukom mit Gefäßneubildungen auf der Iris. Ophthalmologica 123: 211; 1952

BÜKE, W., WINTER, R. und PÜLHORN, G.:

Ergebnisse der Ziliarkörperfreilegung bei sekundären Winkelglaukom. Klin. Mbl. Augenheilk. 173: 618-624; 1978

BRESNICK, G.H. und GAY, A.J.:

Rubeosis iridis associated with branch retinal arteriolar occlusions. Arch. Ophthalm. 77 (2): 176; 1967

CHANDLER, P.A. und GRANT, W.M.:

Lectures on glaucoma. Philadelphia 1965, Lea & Febiger

COATS, G.:

"Über Retinitis exsudativa" (Retinitis haemorrhagica externa). Graefes Arch. f. Ophthalm. 81: 275-327; 1912

COHAN, B.E.:

Filtering corneal trephination. Adv. Ophthalm. 30: 327; 1974

DE ROETHH, A. Jr.:

Cryosurgery for the treatment of glaucoma. Am. J. Ophthalm. 61: 443; 1966

DE ROETHH, A. Jr.:

Cryosurgery for the treatment of advanced simple glaucoma. Am. J. Ophthalm. 66: 1034; 1968

DEUTSCHMANN, B.:

Zur pathologischen Anatomie des haemorrhagischen Glaukoms. Graefes Arch. Ophthalm. 25 (3): 163; 1879

ELLIS, P.P., THOMPSON, R.L. und TYNER, G.S.:

A modified filtering operation for haemorrhagic glaucoma. A preliminary report. Am. J. Ophthalm. 54: 954; 1962

FAULBORN, J. und HOESTER, K.:

Ergebnisse der Zyklokryotherapie beim haemorrhagischem Glaukom. Klin. Mbl. Augenheilk. u. Augenärztl. Fortbildung, 162 (4): 513-518; Apr. 1973

FRALICK, F.B.:

Rubeosis iridis diabetica. Am. J. Ophthal. 28: 123; 1945

GRANT, W.M.:

Experimental aqueous perfusion in enucleated human eyes.

Arch. Ophthal. 69: 783; 1963

GROTE, P.G. und HARMS, H.:

Erste Ergebnisse der direkten Ziliarkörperkauterisation.

Ber. Dtsch. Ophthal. Ges. 74: 661-665; 1975

HARMS, H.:

Die direkte Ziliarkörperkauterisation. Symposium der Österr.

Ophthal. Ges. 15./16. 10. 1976 in Wien

HART, C.T. und HAWORTH, S.:

Bilateral common carotid occlusion with hypoxie ocular
sequelae. Br. J. Ophthal. 55(6): 383; 1971

HEINE, L.:

Zur Therapie des Glaukoms (Erfahrungen mit der Cyclo-
dialyse). Med. Wechr. 21; 1905

HENKIND, P.:

Ocular neovascularization. The Krill Lecture. Am. J. Ophthal.
85: 287-291 ; 1978

HEYDENREICH, A.:

Zur Klinik und Pathologie der Rubeosis iridis. Klin. Mbl.
Augenheilk. 134: 350; 1959

HILSDORF, C.:

Erfahrungen mit der Kältebehandlung des Ziliarkörpers
beim Glaukom. Klin. Mbl. Augenheilk. 156: 63; 1970

HOHL, R.D. und BARNETT, D.M.:

Diabetic haemorrhagic glaucoma. Diabetes 19 (12): 944; 1970

KARJALAINEN, K.:

Occlusion of the central retinal artery and retinal branch arterioles. Acta Ophthal. (Suppl.) 101: 1; 1971

KNOX, D.L.:

Ischemic ocular inflammation. Am. J. Ophthal. 60 (6): 995; 1965

KURZ, O.:

Zur Rubeosis iridis diabetica. Arch. Augenheilk. 110: 284; 1937

MINODA, K.C.:

Retinoblastoma and iris neovascularisation; a light and electron microscopic study. Jap. J. Ophthal. 15 (4): 215; 1971

MOORE, R.F.:

Some observations on the intraocular tension in cases of thrombosis of the retinal vein. Trans. Ophthal. Soc. U. K. 42: 115; 1922

OHRT, V.:

Glaucoma due to rubeosis iridis diabetica. Ophthalmologica 142: 356; 1961

OHRT, V.:

The frequency of rubeosis iridis in diabetic patients. Acta Ophthal. 49(2): 301; 1971

PAGENSTECHER, H.:

Beiträge zur Lehre vom haemorrhagischen Glaukom. Graefes Arch. Ophthal. 17 (2): 98; 1871

PERRANT, L.E. und ZIMMERMAN, L.E.:

The occurrence of glaucoma following occlusion of the central retinal artery. Arch. Ophthal. 61: 845; 1959

PREZIOSI, C.L.:

The electro-cautery in the treatment of glaucoma. Brit. J. Ophthal. 8: 414; 1924

SCHRADER, K.E. und MEKLER, A.:

Zur Ätiologie und Therapie des Sekundärglaukoms bei Zentralvenenthrombose. Klin. Mbl. Augenheilk. 133: 189; 1958

SCHRECK, E.:

Cilio-Analyse und Cilio-Cyclo-Analyse. Eine neue Glaukomoperation: gezielte Verödung der Arteria ciliaris posterior longa und Anlegung eines Irisbasis-Ciliarkörper-Kanals durch Anodenelektrolyse. Albrecht v. Graefes Arch. Ophthal. 149: 95; 1949

SCHULTE, D.:

Klin. Mbl. Augenheilk. 116: 498-510; 1950

SÖLLNER, F. und THUMM, H.W.:

Bisherige Erfahrungen mit der Kryokoagulation des Ziliarkörpers. Klin. Mbl. Augenheilk. 158: 207; 1971

STEINBACH, P.-D. und NOVER, A.:

Die direkte Ziliarkörperkoagulation als Therapie bei verschiedenen Glaukomformen. Klin. Mbl. Augenheilk. 172: 39-42; 1978

THIEL, R.:

Klin. Mbl. Augenheilk. 109: 744-766; 1943

VANNAS, S. und RAITTA, C.:

Intraocular hypotony vs hypotony after central retinal vein occlusion; a long term follow-up of 95 patients. Ann. Ophthalm. 2 (2): 213; 1970

VANNAS, S. und TARKKANEN, A.:

Retinal vein occlusion and glaucoma. Br. J. Ophthalm. 44: 583; 1960

VOGT, A.:

Klin. Mbl. Augenheilk. 97: 672-673; 1936

WALTON, D.S. und GRANT, W.M.:

Retinoblastoma and iris neovascularization. Am. J. Ophthalm. 65 (4): 598; 1968

WEEKERS, L.:

Ophthalmologica 109: 212-226; 1945

WEEKERS, R. und PRIJOTE, E.:

Ophthalmologica 123: 365-373; 1952

WEISS, D.J., SHAFFER, R.N. und NEHRENBURG, T.R.:

Neovascular glaucoma complicating carotid-cavernous fistula. Arch. Ophthalm. 69: 304; 1963

WIESINGER, H.:

Cryocautery and aqueous humor dynamics. Med. Coll. Virginia Quart. 2: 249; 1966

WIESINGER, H.:

Experiences with a modified technique for cyclocryotherapy. Internat. Surg. 48: 425; 1967

WITSCHER, H. und FONT, R.L.:

Hemangioma of the choroid. A clinic-pathologic study of
71 cases and a review of the literatur. Surv. of Ophthal.
20: 415-431; 1976

ZOLLINGER, R.:

Klinische Untersuchungen über Gefäßneubildungen auf der
Iris. Ophthalmologica 123: 216; 1952

L e b e n s l a u f

Name: Wolfgang Max. R e i c h e l

Geboren: 15. März 1951 in Wasserburg a. Inn

Bekenntnis: röm. kath.

Eltern: Maximilian Reichel, Oberstudienrat a.D.
Elsa Reichel, geborene Anders

Geschwister: Margit Reichel, geboren am 9.6.1963

Schulbildung: 1. Vom 3.9.1957 bis 15.7.1962
Volksschule in Wasserburg a. Inn
2. Vom 5.9.1962 bis 19.6.1971
Luitpold-Gymnasium Wasserburg a. Inn
(mathematisch-naturwissenschaftliches
Gymnasium)

Wehrdienst: Vom 4.1.1972 bis 31.3.1973
als Wehrpflichtiger in der Bundeswehr im
Sanitätsdienst

Studium: An der Ludwig Maximilians-Universität München
von April 1973 bis September 1973
Chemie/Physik für das Lehramt
von Oktober 1973 bis September 1974
Tiermedizin (Vorphysikum am 13.8.74 abgelegt)
von Oktober 1974 bis November 1979
Medizin
Approbation als Arzt erhalten am 20.11.1979

Beruf: Seit 1.1.1980 Assistenzarzt auf der Inneren
Abteilung im Kreiskrankenhaus Mindelheim.

